

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局



(43)国際公開日  
2005年9月9日 (09.09.2005)

PCT

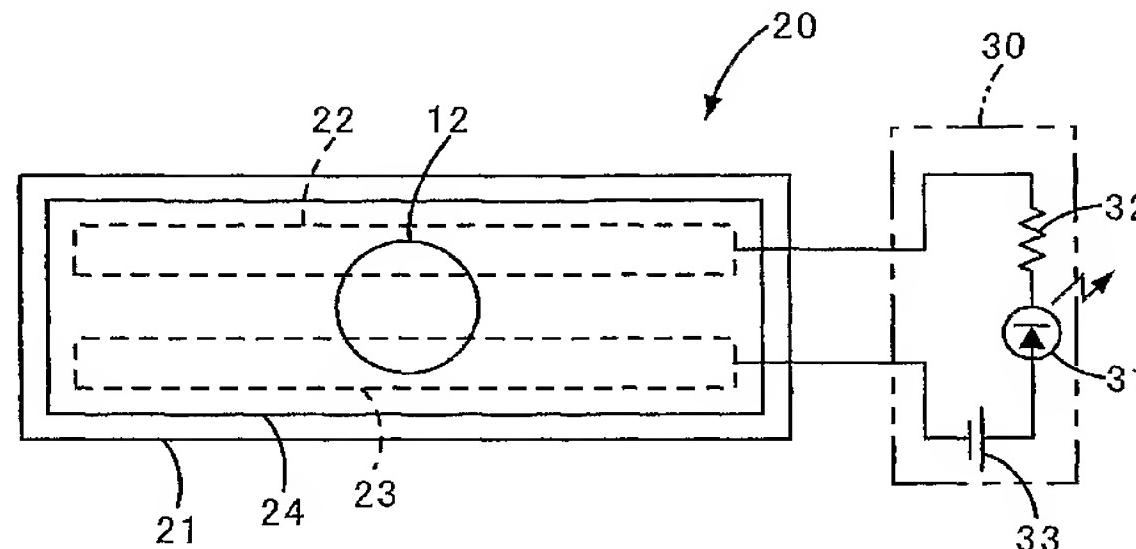
(10)国際公開番号  
WO 2005/083410 A1

- (51)国際特許分類<sup>7</sup>: G01N 27/12,  
27/416, 27/04, G01M 3/16, H01M 10/48
- (21)国際出願番号: PCT/JP2004/002316
- (22)国際出願日: 2004年2月26日 (26.02.2004)
- (25)国際出願の言語: 日本語
- (26)国際公開の言語: 日本語
- (71)出願人(米国を除く全ての指定国について): オリジン電気株式会社(ORIGIN ELECTRIC COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1718555 東京都豊島区高田1丁目18番1号 Tokyo (JP). 株式会社エヌ・ティ・ティ・ファシリティーズ(NTT FACILITIES, INC.) [JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目4番1号 グランパークタワー Tokyo (JP).
- (72)発明者; および
- (75)発明者/出願人(米国についてのみ): 上田丈晴(UEDA, Takeharu) [JP/JP]; 〒1718555 東京都豊島区高田1丁目18番1号オリジン電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤邦久(SATOH, Kunihisa) [JP/JP]; 〒1718555 東京都豊島区高田1丁目18番1号オリジン電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤啓一(SATO, Keiichi) [JP/JP]; 〒1718555 東京都豊島区高田1丁目18番1号オリジン電気株式会社内 Tokyo (JP). 清川一郎(KIYOKAWA, Ichiro) [JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目4番1号 グランパークタワー Tokyo (JP).
- (74)代理人: 泉和人(IZUMI, Kazuto); 〒3300844 埼玉県さいたま市大宮区下町2丁目59番1号 RKビル3階 Saitama (JP).
- (81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84)指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,

[続葉有]

(54)Title: ACID LIQUID LEAK SENSOR

(54)発明の名称: 酸性液漏れセンサ



(57)Abstract: An acid liquid leak sensor for guiding detecting leakage of liquid from a device filled with acid liquid, e.g. a battery, comprising a first conductor, a second conductor, and an electric insulating material for insulating the first and second conductors electrically. The electric insulating material contains a polymer compound having a basic functional group and reacts with acid liquid to lower electric insulation or high resistivity. Leakage of acid liquid, e.g. battery liquid, can be detected by detecting variation in the conductive state between the first and second conductors incident to lowering in the electric insulation or high resistivity of the electric insulating material when the acid liquid leaks to drip onto the electric insulating material.

(57)要約: バッテリーなど、酸性液が充填されたデバイスからの液漏れを素早く検知することができる酸性液漏れセンサであり、この酸性液漏れセンサは、第1の導電体と、第2の導電体と、これら第1の導電体と第2の導電体との間を電気的に絶縁状態にする電気絶縁材とからなる。前記電気絶縁材は、塩基性の官能基を有する高分子化合物を含有し、酸性液に反応して電気絶縁性又は高抵抗性が低下するものであり、酸性液が漏れて前記電気絶縁材に垂れ落ちるときに、前記電気絶縁材の電気絶縁性又は高抵抗性が低下することに伴う前記第1の導電体と第2の導電体との間の導電状態の変化を検出することによって、バッテリー液のような酸性液の漏れを検出することができる。

WO 2005/083410 A1



SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

- 国際調査報告書

## 明細書

## 酸性液漏れセンサ

## 5 技術分野

本発明は、バッテリー液など酸性液の液漏れを検知する酸性液漏れセンサに関する。

## 背景技術

10 従来より、鉛蓄電池などバッテリーが各種装置の電源として用いられている。このバッテリーには、バッテリー液として希硫酸が充填されている。

第11図は、バッテリーを使用した無停電電源装置の一例を示す図である。この無停電電源装置は、商用交流電源1に接続された整流回路2と、整流回路2の出力端に接続されたスイッチング回路3と、整流回路2の出力端に接続された直列の複数のバッテリー10とを具備して概略構成されるものである。スイッチング回路3は、整流回路2の出力電圧又は各バッテリー10の電圧をスイッチングにより交流電圧に変換し、出力するものであり、この出力が駆動電力として負荷4に供給される。

20 商用交流電源1が正常な場合は、整流回路2の出力電圧がスイッチング回路3に入力されるとともに、整流回路2の出力電圧によって各バッテリー10が充電される。商用交流電源1に停電が生じると、各バッテリー10が放電し、その放電電圧がスイッチング回路3に入力される。この放電により、負荷4の運転が継続される。

25 各バッテリー10は、ケース11に収容されており、仮にバッテリー

10 のいずれかが液漏れを起こしても、漏れたバッテリー液 12 はケース外に流れ出ないようになっている。

しかしながら、ケース 11 が金属製の場合、バッテリー 10 内の極板とケース 11 とが漏れたバッテリー液 12 を介して導通し、図中の破線 5 矢印で示すように、商用交流電源 1、整流回路 2、バッテリー 10 およびケース 11 を通した短絡回路が形成されてしまう。この短絡回路の形成時、バッテリー液 12 による導通部分に大電流が流れてスパークが生じてしまう。

ケース 11 が樹脂製であれば、少なくともバッテリー 10 内の極板と 10 ケース 11 との間のバッテリー液 12 を介した導通については回避することができる。しかしながら、ケース 11 が樹脂製であっても、複数のバッテリー 10 が液漏れを起こした場合、これらバッテリー 10 間で、漏れたバッテリー液 12 を介して短絡が生じてしまい、バッテリー液 12 による導通部分に大電流が流れてスパークが生じてしまう。

15 バッテリー液の漏洩を検出する技術として、バッテリー液が通る第 1 絶縁体と、バッテリー液が通る第 1 導電体と、バッテリー液が通る第 2 絶縁体と、第 2 導電体と、バッテリー液を遮断する第 3 絶縁体とを積層してなるバッテリー液漏洩センサが、特開 2003-243047 号公報に既に開示されている。

20

## 発明の開示

本発明は、バッテリーなど、酸性液が充填されたデバイスからの液漏れを素早く検知することができる酸性液漏れセンサを提供することを目的にしている。

25 本発明の酸性液漏れセンサは、第 1 の導電体と、第 2 の導電体と、こ

これら第1の導電体と第2の導電体との間を電気的に絶縁状態にする電気絶縁材とを有し、この電気絶縁材は、塩基性の官能基を有する高分子化合物を含有し、酸性液に反応して電気絶縁（高抵抗性）性が低下するものである。

5 バッテリー液のような酸性液が漏れたときに、塩基性の官能基が酸性液によって中和作用を受けることによって、前記電気絶縁材の酸性液に対する耐久性が弱くなり、これに伴い前記電気絶縁材の電気絶縁性（高抵抗性）が低下する。本発明の酸性液漏れセンサは、前記第1の導電体と第2の導電体との間の電気絶縁性（高抵抗性）の低下による現象の変化を検出することによって、酸性液の漏出を容易に検出できる。

また、塩基性の官能基を有する前記高分子化合物は、40°C以上のガラス転移温度を有するので、蓄電池などの設置場所の温度が上昇しても前記電気絶縁材が軟化することがなく、本発明の酸性液漏れセンサは高い温度の下でも正常に動作する。

15 また、塩基性の官能基を有する前記高分子化合物は、ラジカル重合して得られたものであるので、酸性液に溶解し易いばかりでなく、前記導電体などに付着しやすく、塗膜の硬度の調整も容易になる。

また、前記電気絶縁材が、体质顔料を含有すると、さらに水に可溶な状態となりやすく、酸性液などに対する耐久性が弱くなり、素早く酸性液の液漏れを検出できる。

前記体质顔料が金属炭酸塩を含有すれば、さらに前記電気絶縁材が、体质顔料を含有すると、さらに水に可溶な状態となりやすく、酸性液などに対する耐久性が弱くなり、素早く酸性液の液漏れを検出できる。

また、第2の導電体が、前記第1の導電体を構成する物質が有するイオン化傾向とは異なった値のイオン化傾向を呈する物質から構成される

と、前記電気絶縁材の電気絶縁性が低下又は溶解するとき、前記第1の導電体と第2の導電体との間に起電力を発生するので、電源が存在しなくともその起電力を検出して酸性液の漏出を検知することができる。

また、前記第1の導電体は、共通の電極部材とこの電極部材から延びる複数の細電極部材とからなる第1のくし型電極であり、前記第2の導電体は、共通の電極部材とこの電極部材から第1のくし型電極の前記細電極部材間に延びる複数の細電極部材とからなる第2のくし型電極であることが望ましい。酸性液漏れの検出面積の大きな場合に適する。

また、前記第1のくし型電極と前記第2のくし型電極との間の間隔が10 0.5 mm以上で8 mm以下であることが好ましく、この場合には僅かな酸性液の漏出でも安定に検出することができ、センサの信頼性を向上できる。

また、前記第1、第2のくし型導電体は、亜鉛、銅、鉄、アルミニウム、錫、ニッケル、マグネシウムから選ばれた金属材料、又は該金属材料の粉末をバインダーとなる樹脂で混練した印刷材料からなることが望ましい。

また、第1の導電体と第2の導電体との間の電気的な導電状態の変化、又は起電力によって作動する報知手段を備えることが、検出結果を容易に報知できるので好ましい。

20

## 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の酸性液漏れセンサの一例を示す上面図である。

第2図は、本発明の酸性液漏れセンサの他の例を示す側断面図である。

。

25 第3図は、本発明に用いられるシート状の導電体の一例を示す上面図

である。

第4図は、本発明に用いられるシート状の導電体の他の一例を示す上面図である。

第5図は、本発明の酸性液漏れセンサの他の一例を示す上面図である  
5。

第6図は、本発明に用いられる導電体の一例を示す上面図である。

第7図は、本発明の酸性液漏れセンサの他の一例を示す上面図である  
10。

第8図は、本発明の酸性液漏れセンサの他の一例を示す上面図である

10。

第9図は、本発明の酸性液漏れセンサの他の一例を示す上面図である  
15。

第10図は、本発明の酸性液漏れセンサの他の一例を示す側断面図である。

第11図は、無停電電源装置の一例を示す概略構成図である。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明について図面を用いて詳細に説明する。

(形態例1)

第1図は、本発明の酸性液漏れセンサであるバッテリー液漏れセンサの一例を示す上面図である。このバッテリー液漏れセンサ20は、シート状のベース部材21と、ベース部材21の表面に、間隔をあけて平行に配置された帯状の第1の導電体22および第2の導電体23と、ベース部材21の表面を第1の導電体22および第2の導電体23ごと被覆し、第1の導電体22と第2の導電体23との間を電気的に絶縁もしく  
25

は高抵抗の状態にする被覆層 24 と、第 1 の導電体 22 および第 2 の導電体 23 にリード線接続される報知器 30（報知手段）とを有して概略構成されるものである。

報知器 30 は、発光ダイオード 31、保護抵抗 32、電池 33 とを具備して概略構成されるものである。電池 33 の電圧は、発光ダイオード 31、保護抵抗 32 を介して第 1 の導電体 22 と第 2 の導電体 23 との間に常時印加されている。

なお、電池 33 は直流電源として説明したが、商用交流電源でもよい。

ベース部材 21 は、バッテリー液を遮断する材料で、かつ難燃性を有する材料をシート状に成形したものであり、その材料としては、例えば、難燃性ポリエステル、あるいは難燃性ポリイミドなどが用いられる。

第 1 の導電体 22 および第 2 の導電体 23 は、銅、アルミニウム、鉄等の金属などから選ばれた導電性材料からなる帯状部材である。

被覆層 24 は、バッテリー液（酸性液）12 に反応して電気絶縁性が低下する電気絶縁材からなるものであり、電気絶縁材からなる電気絶縁塗料を、ベース部材 21、第 1 の導電体 22 および第 2 の導電体 23 の表面に塗装し、乾燥させることによって形成される塗膜、もしくは電気絶縁材を成形した被覆シートをベース部材 21、第 1 の導電体 22 および第 2 の導電体 23 の表面に貼り付けることによって形成されるものである。

被覆層 24 は、通常の状態では第 1 の導電体 22 および第 2 の導電体 23 を被覆、保護し、バッテリーからバッテリー液 12 が漏れた場合には、バッテリー液 12 に反応して第 1 の導電体 22 と第 2 の導電体 23 とを、バッテリー液 12 により電気絶縁性又は高抵抗性の低下した被覆

層 2 4 を介して電気的に導通状態にするものである。

ここで、バッテリー液と電気絶縁材との反応には、中和反応、分解反応などがある。第 1 の導電体 2 2 と第 2 の 2 によって確実に導通させるためには、電気絶縁材としては、バッテリー液と反応することにより溶解するものが好ましい。

バッテリー液と反応して溶解する電気絶縁材としては、塩基性の官能基を有する高分子化合物を含有するものが好適である。これは、塩基性の官能基がバッテリー液などの酸性液によって中和作用を受けることによって、電気絶縁材が水に可溶な状態となりやすく、酸性液などに対する耐久性が極めて弱くなるからである。

塩基性の官能基としては、アミノ基に代表される塩基性の官能基が好ましい。また、高分子化合物としては、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂など、一般的な高分子化合物が挙げられる。中でも、酸性液（バッテリー液）への溶解性に加えて、塗膜（被覆層 2 4）の基材に対する付着性、塗膜硬度など調整のしやすさなどを考慮した場合、塩基性の官能基を有するモノマー成分と、必要に応じてこれと共に重合可能なモノマー成分とをラジカル重合させて得られる高分子化合物が好ましい。また、ラジカル重合においては、塩基性の度合いの調整などに重合反応が大きな影響を受けないことも、ラジカル重合によって得られる高分子化合物が、塩基性の官能基を有する高分子化合物として好適である理由のひとつである。

塩基性の官能基を有するモノマー成分としては、アクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミド、N-メチロールアクリルアミドブチルエーテル、N, N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジメチ

ルアミノエチルアクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルアクリレートなどを例示することができる。

共重合可能なモノマー成分としては、アクリル酸又はメタクリル酸のエステル、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ヘキシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸ラウリル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸オクチル、メタクリル酸ラウリル等のアクリル酸又はメタクリル酸の炭素数1～18のアルキルエステル；アクリル酸メトキシブチル、メタクリル酸メトキシブチル、アクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸メトキシエチル、アクリル酸エトキシブチル、メタクリル酸エトキシブチル等のアクリル酸又はメタクリル酸の炭素数2～18のアルコキシアルキルエステル；アリルアクリレート、アリルメタクリレート等のアクリル酸又はメタクリル酸の炭素数2～8のアルケニルエステル；ヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシブチルアクリレート、ヒドロキシブチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルアクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート等のアクリル酸又はメタクリル酸の炭素数2～8のヒドロキシアルキルエステル；アリルオキシエチルアクリレート、アリルオキシエチルメタクリレート等のアクリル酸又はメタクリル酸の炭素数3～18のアルケニルオキシアルキルエステル；スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、p-クロルスチレン等のビニル芳香族化合物；ブタジエン、イソプレン、クロロブレン等のポリオレフィン系化合物；その他、カプロラクトン変性アクリル酸エステル化合物、カプロラクトン変性メタクリル酸エステル、

アクリロニトリル、メタクリロニトリル、メチルイソプロペニルケトン、酢酸ビニル、ビニルプロピオネート、ビニルピバレート、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、アリルアルコール、マレイン酸などを例示することができる。

5 塩基性の官能基を有するモノマー成分は、高分子化合物を構成するすべてのラジカル重合性モノマーのうち、10重量%以上であることが好ましく、より好ましくは20重量%～80重量%であり、さらに好ましくは40～70重量%である。塩基性の官能基を有するモノマー成分の塩基性の度合いによっても異なるが、塩基性の官能基を有するモノマー成分が10重量%未満では、塗膜（被覆層24）が酸性液（バッテリー液）に溶解しにくい、もしくは溶解しないおそれがある。また、塗膜の基材への付着性や塗膜硬度などの物性を調整するためには、塩基性の官能基を有するモノマー成分のみで高分子化合物を構成することは好ましくない。

15 塩基性の官能基を有する高分子化合物としては、架橋反応を併用するような構成のものも可能であるが、バッテリー液への溶解性を考慮した場合、ラッカータイプのような一液組成とすることが好ましい。この場合、塩基性の官能基を有する高分子化合物のガラス転移温度（T<sub>g</sub>）は、常温以上の設定することが好ましい。この理由は、電気絶縁材からなる被覆層24が、夏場などの高温時に軟化し、べとつくなどの不具合が生じるからである。

ガラス転移温度T<sub>g</sub>は、高分子化合物の分子量や合成条件によって変動するため正確に確定できる値ではないが、本発明においては下記（式1）によって計算するものとする。

$$25 \quad T_g = W_1 \times T_{g1} + W_2 \times T_{g2} + \cdots + W_n \times T_{gn} \quad (\text{式1})$$

n種類のモノマーからなる共重合体においては、各モノマーからなるホモポリマーの公知のガラス転移温度の値をそれぞれT<sub>g</sub>1、T<sub>g</sub>2・・・T<sub>g</sub>nとし、共重合体におけるそれぞれのモノマーの重量分率をW<sub>1</sub>、W<sub>2</sub>・・・W<sub>n</sub>とする。

5 この式を用いて求められる、塩基性の官能基を有する高分子化合物のガラス転移温度T<sub>g</sub>は、40°C以上であることが好ましく、さらに好ましくは60°C以上である。

また、塩基性の官能基を有する高分子化合物としては、有機溶剤中におけるラジカル重合によって得られる高分子化合物がさらに好ましい。  
10 塩基性の官能基を有する高分子化合物が、有機溶剤中におけるラジカル重合以外で得られたもの、例えば、水性エマルションの状態のものでは、形成された塗膜（被覆層24）の酸性液（バッテリー液）への溶解性が小さい、もしくは溶解しないために好ましくない。

このような高分子化合物は、通常のアクリル樹脂、ビニル樹脂等のラジカル重合によって得られるものと同様の方法、条件で得ることができる。具体的には、各モノマー成分を有機溶剤に溶解し、ラジカル重合開始剤の存在下に窒素雰囲気下で60～180°C程度の温度で搅拌しながら加熱する方法を例示することができる。反応時間は、通常1～10時間程度とすればよい。

20 有機溶剤としては、エーテル系溶媒、アルコール系溶剤、エステル系溶媒、炭化水素系溶媒を使用できる。

ラジカル重合開始剤としては、通常用いられているものを用いることができ、その一例としては、過酸化ベンゾイル、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート等の過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスジメチルバレニトリル等のアゾ化合物等を示すことがで  
25

きる。

被覆層 24 を形成する電気絶縁材は、1種類以上の体質顔料を含むことが好ましい。この理由は、体質顔料を使用することで塗膜（被覆層 24）の酸性液（バッテリー液）に対する耐久性が低下し、被覆層 24 の溶解に有利に作用するからである。この体質顔料としては、結晶性シリカ、溶融シリカ、タルク、クレー、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、マイカ、アルミニウム化合物、マグネシウム化合物、ベントナイト、珪藻土、亜鉛化合物、バリウム化合物などを例示することができる。中でも、バッテリー液と反応した際に、被覆層 24 に無数の微細孔を形成してバッテリー液と被覆層 24 との接触面積を増やして被覆層 24 の溶解を促進すると同時に、気泡（二酸化炭素）を発生して被覆層 24 を第 1 の導電体 22 および第 2 の導電体 23 から引きはがすように作用することから、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムなどの金属炭酸塩、あるいはシリカ又はアクリル樹脂粒子などが好ましく、炭酸カルシウムがより好ましい。

これら体質顔料は、1種類もしくは数種類を併用することができる。塗料組成中の体質顔料の割合は、粒子の形状や大きさによっても異なるが、塗料固形分として 10 重量 % 以上含むことが好ましい。より好ましくは 30 重量 % 以上である。この理由としては、10 % 以下の体質顔料を使用した場合では先に述べたような酸性液に対する耐久性の低下による被覆層 24 の溶解作用が少ないからである。この酸性液漏れセンサの表面外観又は耐久性などの向上の面からは、前記体質顔料の含有量は 65 重量 % 以下、好ましくは 50 重量 % 以下である。また、体質顔料としては、なるべく細かい粒子径のものが好ましい。具体的には平均粒子径として 0.1 ~ 10 マイクロメートル程度であることが好ましい。

また、電気絶縁材に、水酸化アルミニウム、三酸化アンチモン、水酸化マグネシウムなどに示されるような無機系やハロゲン化合物、リン酸化合物などの有機系の難燃剤を添加し、被覆層 24 に難燃性を付与することが好ましい。

5 また、電気絶縁材には、必要に応じて、公知の塗面調整剤、流動性調整剤、紫外線吸収剤、光安定剤、硬化触媒、着色顔料、マイカ粉顔料、染料、有機溶剤等を加えることができる。ただし、バッテリーの容器として A B S 樹脂を使用している場合は、A B S 樹脂を侵してしまう理由から、電気絶縁材は、可塑剤、防錆剤、界面活性剤、グリス・オイル類  
10 (鉱物オイル、シリコンオイル等)、レベリング剤、顔料分散剤、消泡剤、反応触媒、液状の染料、液状の紫外線吸収剤、液状の光安定剤、沸点 120 °C 以上の有機溶剤を含まないことが好ましい。

トルエン、キシレン等の炭化水素系溶剤、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン系溶剤、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエ  
15 ステル系溶剤、ジオキサン、エチレングリコールジエチルエーテル等のエーテル系溶剤等の単独もしくは混合溶剤によって希釈して電気絶縁塗料とし、これをベース部材 21、第 1 の導電体 22 および第 2 の導電体 23 の表面にスプレー塗装、ロール塗装、ハケ塗り等の塗装方法によつ  
て塗装することによって形成することができる。なお、バッテリーの容  
20 器として A B S 樹脂を使用している場合は、A B S 樹脂を侵してしまう理由から、電気絶縁塗料は、沸点 120 °C 以上の有機溶剤を含まないことが好ましい。

次に、第 1 図に示したバッテリー液漏れセンサ 20 の動作について説明する。

25 バッテリーの上面、亀裂などから液漏れが生じると、漏れたバッテリ

一液 1 2 が、バッテリーが収容されたケースの内底面や、バッテリーの外周面に配置されたバッテリー液漏れセンサ 2 0 に、垂れ落ちる。

垂れ落ちたバッテリー液 1 2 は、バッテリー液漏れセンサ 2 0 の被覆層 2 4 と反応してこれを溶解し、第 1 の導電体 2 2 および第 2 の導電体 5 2 3 の表面に到達する。このとき、第 1 の導電体 2 2 と第 2 の導電体 2 3 とが、バッテリー液 1 2 を含む被覆層 2 4 の溶解した液状体を介して電気的に導通する。

被覆層 2 4 の電気絶縁性又は高抵抗性の低下によって、電池 3 3 から報知器 3 0 の発光ダイオード 3 1 を通して電流が流れ、発光ダイオード 10 3 1 が発光する。この発光によって、バッテリーの液漏れの発生が保守員に報知される。

以上のようなバッテリー液漏れセンサ 2 0 にあっては、第 1 の導電体 2 2 および第 2 の導電体 2 3 が、バッテリー液に反応して電気絶縁性が低下する電気絶縁材からなる被覆層 2 4 によって被覆されているので、15 通常の状態では第 1 の導電体 2 2 および第 2 の導電体 2 3 は被覆層 2 4 によって保護され、バッテリーからバッテリー液 1 2 が漏れた場合には、被覆層 2 4 がバッテリー液 1 2 に反応することによって第 1 の導電体 2 2 と第 2 の導電体 2 3 とがバッテリー液 1 2 を介して電気的に導通する。これによって、バッテリーからの液漏れを素早く検知することができる。

#### (形態例 2)

第 2 図は、本発明の酸性液漏れセンサであるバッテリー液漏れセンサの他の基本的な例を示す側面図である。このバッテリー液漏れセンサ 4 0 は、シート状のベース部材 4 1 と、その上に形成された、バッテリー 25 液（酸性液）を透過できる第 1 の導電体層 4 2 と、第 2 の導電体層 4 3

と、第1の導電体層42と第2の導電体層43との間に挟まれて、これらの間を電気的に絶縁もしくは高抵抗の状態に接着する接着層44と、第1の導電体層42の表面を覆う被覆層45と、第1の導電体層42および第2の導電体層43に接続される報知器30（報知手段）とを有して概略構成されるものである。つまり、この形態例2は電気絶縁材として接着層44を用いているところに一つの特徴がある。

第1の導電体層42および第2の導電体層43は、銅、アルミニウム、鉄等の金属などの導電性材料からなる導電体シートからなるものである。

第1の体層42を形成する導電体シートとしては、バッテリー液を透過できるように、第3図に示すような多数のパンチング孔45が形成されたものや、第4図に示すようなメッシュ状のものを用いることができる。

接着層44は、バッテリー液（酸性液）に反応して電気絶縁性又は高抵抗が低下する電気絶縁材からなる電気絶縁接着剤もしくは電気絶縁材を成形した接着剤シートによって形成されているものである。

この接着層44は、通常の状態では第1の導電体層42と第2の導電体層43とを接着し、バッテリーからバッテリー液12が漏れた場合には、バッテリー液12に反応して第1の導電体層42と第2の体層43との間の導電状態を高めるものである。

接着層44としては、形態例1の電気絶縁材と同様に、バッテリー液と反応することにより溶解するものが好ましく、塩基性の官能基を有する高分子化合物を含有するものが好適である。酸性液（バッテリー液）への溶解性に加えて、接着層44の導電体層に対する接着強度などを考慮した場合、塩基性の官能基を有するモノマー成分と、必要に応じてこ

れと共に重合可能なモノマー成分とをラジカル重合させて得られる高分子化合物が好ましい。塩基性の官能基を有するモノマー成分、および共重合可能なモノマー成分としては、上述のものと同じものを用いることができる。接着層44の他の特性は、形態例1で説明した電気絶縁材と同様である。

接着層44は、形態例1の電気絶縁材と同様に、1種類以上の体质顔料を含むことが好ましい。この理由は、体质顔料を使用することで接着層44の酸性液(バッテリー液)に対する耐久性が低下し、接着層44の溶解に有利に作用するからである。この体质顔料としては、上述のものと同じものを用いることができる。

接着剤層44は、電気絶縁材を、上述の溶剤によって希釈して電気絶縁接着剤とし、これを第1のくし型導電体層42および/又は第2のくし型導電体層43を形成する導電体シートの表面にスプレー塗装、ロール塗装、ハケ塗り等の塗装方法によって塗装し、これらを貼り合わせる方法；電気絶縁材をシート状に成形して接着剤シートとし、これを第1のくし型導電体層42および/又は第2のくし型導電体層43を形成する導電体シートの間に挟んで、これらを加熱する方法によって形成することができる。

被覆層45は、バッテリー液(酸性液)に反応して電気絶縁性が低下する電気絶縁材からなる電気絶縁塗料もしくは電気絶縁材を成形した被覆シートによって形成されているものである。電気絶縁材としては、形態例1と同様のものを用いることができる。

次に、第2図に示したバッテリー液漏れセンサ40の動作について説明する。

バッテリーの上面、亀裂などから液漏れが生じると、漏れたバッテリ

一液 1 2 が、バッテリーが収容されたケースの内底面や、バッテリーの外周面に配置されたバッテリー液漏れセンサ 4 0 に垂れ落ちる。

垂れ落ちたバッテリー液 1 2 は、バッテリー液漏れセンサ 4 0 の被覆層 4 5 と反応してこれを溶解した後、第 1 の導電体層 4 2 を透過して接着層 4 4 に到達する。  
5

接着層 4 4 に到達したバッテリー液 1 2 は、接着層 4 4 と反応してこれを溶解し、第 2 の導電体層 4 3 の表面に到達する。このとき、第 1 の導電体層 4 2 と第 2 の導電体層 4 3 とが、バッテリー液 1 2 含んで溶解した接着剤の溶液を介して電気的に導通する。この導通によって、電池 10 3 3 から報知器 3 0 の発光ダイオード 3 1 に電流が流れ、発光ダイオード 3 1 が発光する。この発光によって、バッテリーの液漏れの発生が保守員に報知される。

以上のようなバッテリー液漏れセンサ 4 0 にあっては、第 1 の導電体層 4 2 および第 2 の導電体層 4 3 が、バッテリー液に反応して電気絶縁性が低下する電気絶縁材からなる接着層 4 4 によって接着されているので、通常の状態では第 1 の導電体層 4 2 および第 2 の導電体層 4 3 は接着層 4 4 によって絶縁状態で接着され、バッテリーからバッテリー液 1 2 が漏れた場合には、接着層 4 4 がバッテリー液 1 2 に反応することによって、第 1 の導電体層 4 2 と第 2 の導電体層 4 3 とがバッテリー液 1 2 を含有する溶解した接着剤液を介して電気的に導通する。これによつて、バッテリーからの液漏れを素早く検知することができる。  
15  
20

### (形態例 3)

第 5 図は、酸性液漏れセンサである形態例 3 のバッテリー液漏れセンサ 5 0 を示す上面図である。このバッテリー液漏れセンサの特徴は、前述の第 1 の導電体、第 2 の導電体をそれぞれ第 1 のくし型電極 5 2 、第

2のくし型電極53としたところに特徴がある。

このバッテリー液漏れセンサ50は、例えば、80cm×60cm程度のシート状のベース部材51と、ベース部材51の表面に形成されたくし型形状の第1のくし型電極52および第2のくし型電極53（第6図）と、ベース部材51の表面を第1のくし型電極52および第2のくし型電極53と一緒に被覆し、第1のくし型電極52と第2のくし型電極53との間を電気的に絶縁もしくは高抵抗の状態にする被覆層54と、第1のくし型電極52の端子T1と、第2のくし型電極53の端子T2と、第1のくし型電極52の端子T1および第2のくし型電極53の端子T2にリード線で接続される報知器30とを有して概略構成されるものである。ベース部材51は前述したような材料からなる。

報知器30は、ランプ31、保護抵抗32および商用交流電源のような電源33から構成される。電源33の電圧は、ランプ31および保護抵抗32を介して第1のくし型電極52と第2のくし型電極53との間に常時印加されている。なお、電源33は商用交流電源として説明したが、直流電源でもよい。

第1のくし型電極52と第2のくし型電極53と、銅、アルミニウム、鉄等金属などから選択された導電材料からなり、メッキあるいは印刷、又はこれらの組み合わせなどによってベース部材51の表面に形成される。第1のくし型電極52と第2のくし型電極53とは、第6図に示すようなくし型の形状のものである。第1のくし型電極52と第2のくし型電極53とは同一の形状であり、互いのくしの歯が組み合わされるように向き合って配置されている。したがって、以下では第1のくし型電極52についてのみ述べる。

第1のくし型電極52は、共通の電極部材52aとこの電極部材52

a から一定間隔で延びる複数の細電極部材 5 2 b とからなる。各細電極部材 5 2 b は、共通の電極部材 5 2 a から同方向に一定間隔で延び、その間に第 2 のくし型電極 5 3 の細電極部材 5 3 b が逆方向から入り込む。隣接する細電極部材 5 2 b と細電極部材 5 3 b との間のそれぞれの間隔はほぼ等しい。第 1 のくし型電極 5 2 の共通の電極部材 5 2 a と第 2 のくし型電極 5 3 の共通の電極部材 5 3 a とはほぼ平行になるよう形成される。

共通の電極部材 5 2 a の幅 W 1 、細電極部材 5 2 b の幅 W 1 、および隣接する細電極部材 5 2 b と細電極部材 5 3 b との間隔 W 2 、および共通の電極部材 5 2 a と細電極部材 5 3 b との間隔 W 2 は、0.5 mm 以上で、8 mm 以下、好ましくは 1.5 mm 以上で、5 mm 以下である。これらの幅 W 1 、W 2 は狭い方が僅かな液漏れでも検出できるので好ましいが、しかし 0.5 mm を下回る場合には、印刷、あるいはエッチングなどの方法によるくし型電極の作成時、あるいは作成後の取扱時に第 1 のくし型電極 5 2 と第 2 のくし型電極 5 3 とが短絡する危険性がある。そして、0.5 mm 以上の幅で、通常の厚み、例えば数十  $\mu\text{m}$  以上の厚みであれば、第 1 、第 2 のくし型電極 5 2 、5 3 の抵抗値は実用上問題ない。

本発明のような液漏れセンサ 5 0 にあっては、電極間隔が狭過ぎると、それらの間には電気的に絶縁もしくは高抵抗の状態にする被覆層 5 4 が存在するので、無視できないキャパシタンスをもつようになる。このようにキャパシタンスが大きくなると、液漏れを誤検出することがあり、くし型電極の厚みにもよるが、通常の厚み、例えば 10  $\mu\text{m}$  から 50  $\mu\text{m}$  程度では、隣接する細電極部材 5 2 b と細電極部材 5 3 b との間隔 W 2 、および共通の電極部材 5 2 a と細電極部材 5 3 b との間隔 W 2 が

1. 5 mm以上あれば実用上問題が無い。つまり、間隔W2が1.5 mm以上あれば、くし型電極52と53との間に形成されるキャパシタ  
ンスは実用上で問題ない大きさとなる。

また、酸性液の液漏れ検出精度と速度の面からは、前記幅W1と間隔  
5 W2とが8 mm以下、好ましくは5 mm以下である。特に、前記幅W1  
、W2が8 mmを越えると、経験上から最小程度の液漏れが検出できな  
い場合が稀に生じるので好ましくない。

電気絶縁材については、形態例1で述べたようなもの、あるいは形態  
10 例2で述べたような電気絶縁性の接着層、あるいは塗料層で良いので説  
明を省略する。

次に、第5図に示すこの形態例3のバッテリー液漏れセンサ50の動  
作について説明する。

バッテリーの上面、亀裂などから液漏れが生じると、漏れたバッテリ  
ー液12が、バッテリーが収容されたケースの内底面や、バッテリーの  
15 外周面に配置されたバッテリー液漏れセンサ50に垂れ落ちる。

垂れ落ちたバッテリー液12は、バッテリー液漏れセンサ50の被覆  
層54と反応してこれを溶解し、第1のくし型電極52および第2のく  
し型電極53の表面に到達する。このとき、第1のくし型電極52と第  
2のくし型電極53とが、バッテリー液12を含む電気絶縁材の溶液を  
20 介して電気的に導通する。

この導通によって、交流電源33から報知器30のランプ31に電流  
が流れ、ランプ31が点灯する。この点灯によって、バッテリーの液漏  
れの発生が保守員に報知される。

以上のようなバッテリー液漏れセンサ50にあっては、第1のくし型  
25 電極52および第2のくし型電極53が、バッテリー液に反応して電気

絶縁性が低下する電気絶縁材からなる被覆層 5 4 によって被覆されているので、通常の状態では第 1 のくし型電極 5 2 および第 2 のくし型電極 5 3 は被覆層 5 4 によって保護され、バッテリーからバッテリー液 1 2 が漏れた場合には、被覆層 5 4 がバッテリー液 1 2 に反応することによ 5 つて第 1 のくし型電極 5 2 と第 2 のくし型電極 5 3 とがバッテリー液 1 2 を介して電気的に導通する。これによって、バッテリーからの液漏れを素早く検知することができる。

(形態例 4)

第 7 図は、本発明の酸性液漏れセンサであるバッテリー液漏れセンサ 10 の他の例を示す側面図であり、先ず、概略を説明する。このバッテリー液漏れセンサ 6 0 は、前記形態例のベース部材と同様なシート状のベー 15 ス部材 6 1 の表面に、第 1 の導電体となる第 1 のくし型電極 6 2 、第 2 の導電体となる第 2 のくし型電極 6 3 、第 3 のくし型電極 6 4 とが形成されており、これらのくし型電極 6 2 ~ 6 4 は電気的に絶縁もしくは高 抵抗の被覆層 6 5 で連続して被覆されている。

分かり易いように、くし型電極 6 2 ~ 6 4 を実線で示し、被覆層 6 5 を一点鎖線で示した。第 1 のくし型電極 6 2 と第 2 のくし型電極 6 3 と 20 は一端で接続されており、端子 T 1 、 T 2 が設けられている。また、第 3 のくし型電極 6 4 にも端子 T 3 、 T 4 が備えられている。端子 T 1 と T 3 に報知器 3 0 の電源 3 3 がリード線により接続され、端子 T 2 と T 4 に報知器 3 0 の発光ダイオード 3 1 が保護抵抗 3 2 を介してリード線 25 により接続される。端子 T 1 、 T 2 は商用交流電源のコンセントに差し込まれる差し込みプラグが便利である。端子 T 3 、 T 4 にはハトメを用いること便利である。なお、電源 3 3 は商用交流電源として説明したが、 直流電源でもよい。

第1のくし型電極62、第2のくし型電極63、第3のくし型電極64は、銅、アルミニウム、鉄等の金属などの導電性材料からなり、メッキとエッチング、あるいはスクリーン印刷などにより形成される。

第1のくし型電極62と第2のくし型電極63は、前記形態例3のくし型電極と同様な形状のものであり、第3のくし型電極64は共通の電極部材64aとこれから反対方向に一定間隔で延びる細電極部材64bとからなる。第3のくし型電極64が中央に配置され、両側に配置された第1のくし型電極62と第2のくし型電極63の細電極部材が第3のくし型電極64の細電極部材64b間に入り込んでいる。これらの間隔や幅については、前記形態例3と同じである。

電気絶縁材については、形態例1で述べたようなもの、あるいは形態例2で述べたような電気絶縁性の接着層、あるいは塗料層と同様で良いので説明を省略する。

次に、第7図に示すこの形態例4のバッテリー液漏れセンサ60の動作について説明する。

バッテリーの上面、亀裂などから液漏れが生じると、漏れたバッテリー液12が、バッテリーが収容されたケースの内底面や、バッテリーの外周面に配置されたバッテリー液漏れセンサ60に垂れ落ちる。

垂れ落ちたバッテリー液12は、バッテリー液漏れセンサ60の被覆層65と反応してこれを溶解し、第1のくし型電極62又は第2のくし型電極63と第3のくし型電極64とを電気的に導通状態にする。

この導通によって、電源33から報知器30の発光ダイオード31を通して電流が流れ、発光ダイオード31が発光する。この発光によって、バッテリーの液漏れの発生が保守員に報知される。

この形態例4は、液漏れ検出面積が比較的大きな場合に適する。

## (形態例 5)

次に、第8図によりバッテリーにほぼ1周程度巻き付けるのに適した幅が小さい酸性液漏れセンサの一形態例について説明する。

曲げやすいシート状のベース部材71の表面に形成された第1のくし型電極72および第2のくし型電極73は、一端側が短絡され、他端側が開き、互いに開いた側から入り組むように長さ方向に延びる電極部材72aと72b、73aと73bをそれぞれが備える。

第1のくし型電極72と第2のくし型電極73とは一端側に端子T1、T2を有し、端子T1、T2には前記形態例と同様な構成の報知器30が接続されている。端子T1は、第8図では開いた側に示したが、第1のくし型電極72と第2のくし型電極73とを不図示のバッテリーにほぼ1周程度巻き付けることを前提にしているので、実際には巻き付けたとき、図示の端子T1に相当する位置にくる位置に形成される。なお、第8図では電気絶縁材については省略しているが、前述と同様な電気絶縁材でベース部材71、第1のくし型電極72および第2のくし型電極73を覆っている。

また、不図示の被覆層側を不図示のバッテリーのケースに直接巻き付け、ベース部材71側を表側にすれば、ケースを伝わり落ちる酸性液をより素早く、確実に検知することが可能となる。

この形態例の第1のくし型電極72および第2のくし型電極73においては、電極部材72aと72b、73aと73bが長さ方向に延び、前記形態例の細電極部材が存在しないので、この酸性液漏れセンサを不図示のバッテリーに巻き付け易く、しかも密着させ易い。なお、電極部材72aと72b、73aと73bの幅、それらの間の間隔については前記形態例と同じである。

以上のようなバッテリー液漏れセンサ 70 にあっても、第 1 のくし型電極 72 および第 2 のくし型電極 73 を、バッテリー液に反応して電気絶縁性（高抵抗性）が低下する電気絶縁材で覆っているので、通常の状態では不図示のバッテリーのケースから漏れた酸性液がケースを伝わつて被覆層を流れ、前記電気絶縁材を溶解すると、第 1 のくし型電極 72 および第 2 のくし型電極 73 はバッテリー液 12 に反応することによつて、第 1 のくし型電極 72 および第 2 のくし型電極 73 がバッテリー液 12 を介して電気的に導通する。これによつて、バッテリーからの液漏れを素早く、かつ確実に検知することができる。

#### 10 (形態例 6)

第 9 図は、本発明の酸性液漏れセンサであるバッテリー液漏れセンサの一例を説明するための図である。このバッテリー液漏れセンサ 80 は、シート状のベース部材 81 と、ベース部材 81 の表面に、間隔をあけて平行に配置された帯状の第 1 の導電体 82 および第 2 の導電体とはイオン化傾向の異なる導電材料よりなる第 2 の導電体 83 と、ベース部材 81 の表面を第 1 の導電体 82 と第 2 の導電体 83 と一緒に被覆し、第 1 の導電体 82 と第 2 の導電体 83 との間を電気的に絶縁もしくは高抵抗の状態にする被覆層 84 と、第 1 の導電体 82 および第 2 の導電体 83 にリード線接続される報知器 30 とを有して概略構成されるものである。

報知器 30 は、第 1 の導電体 82 と第 2 の導電体 83 との間に発生する起電圧を增幅する電圧増幅器 34 と、この電圧増幅器 34 の出力側に互いに直列接続されたトランジスタのような半導体スイッチ 35、発光ダイオード 31、保護用抵抗 32、電池のような直流電源 33 とからなる。通常の状態、つまり、バッテリーの液漏れが無く、被覆層 84 の電気

絶縁性が低下していない状態では、第1の導電体82および第2の導電体83間の起電圧はゼロである。

ベース部材81は、前記形態例と同様なもので、バッテリー液を遮断する材料で、かつ難燃性を有する材料をシート状に成形したものであり  
5 、その材料としては、例えば、難燃性ポリエスチル、難燃性ポリイミドなどが用いられる。

第1の導電体82は銅、アルミニウム、鉄等の金属などの導電性材料からなる帶状部材であり、第2の導電体83は第1の導電体に使用される導電性材料とイオン化傾向の異なる金属などの導電性材料からなる帶  
10 状部材である。

被覆層84は、バッテリー液（酸性液）に反応して電気絶縁性が低下する電気絶縁材からなるものであり、電気絶縁材からなる電気絶縁塗料を、ベース部材81、第1の導電体82と第2の導電体83との表面に塗装し、乾燥させることによって形成される塗膜、もしくは電気絶縁材を成形した被覆シートをベース部材81、第1の導電体82および第2の導電体83の表面に貼り付けることによって形成されるものである。  
15

この被覆層84は、通常の状態では第1の導電体82と第2の導電体83とを被覆、保護すると共に電気的に絶縁し、バッテリーからバッテリー液12が漏れた場合には、バッテリー液12に反応して導電状態が  
20 高まるものである。

ここで、バッテリー液と電気絶縁材との反応には、中和反応、分解反応などがある。バッテリー液12によって第1の導電体82と第2の導電体83とを確実に導通させるためには、電気絶縁材としては、バッテリー液と反応することにより溶解するものが好ましい。  
25

バッテリー液と反応して溶解する電気絶縁材としては、塩基性の官能

基を有する高分子化合物を含有するものが好適である。これは、塩基性の官能基がバッテリー液などの酸性液によって中和作用を受けることによって、電気絶縁材が水に可溶な状態となりやすく、酸性液などに対する耐久性が極めて弱くなるからである。塩基性の官能基を有する高分子  
5 化合物については前述のとおりであるので、説明を省略する。

次に、第9図に示すバッテリー液漏れセンサ80の動作について説明する。

バッテリーの上面、亀裂などから液漏れが生じると、漏れたバッテリー液12が、バッテリーが収容されたケースの内底面や、バッテリーの  
10 外周面に配置されたバッテリー液漏れセンサ80に垂れ落ちる。

垂れ落ちたバッテリー液12は、バッテリー液漏れセンサ80の被覆層84と反応してこれを溶解し、第1の導電体82および第2の導電体83の表面に到達する。このとき、第1の導電体82と第2の導電体83とが、バッテリー液12を介して電気的に導通し、第1の導電体82  
15 と第2の導電体83とのイオン化傾向の違いにより起電力が発生する。

このとき生ずる起電圧は0.5-0.8V程度であり、この起電圧は報知器30の電圧增幅器34で増幅され、半導体スイッチ35をターンオンさせ、直流電源33は保護用抵抗32、半導体スイッチ35および発光ダイオード31を通して電流を流す。これにより、発光ダイオード3  
20 1が発光し、この発光によって、バッテリーの液漏れの発生が保守員に報知される。

以上のようなバッテリー液漏れセンサ80にあっては、第1の導電体82および第2の導電体83が、バッテリー液に反応して電気絶縁性が低下する電気絶縁材からなる被覆層84によって被覆されているので、  
25 通常の状態では第1の導電体82および第2の導電体83は被覆層84

によって保護されており、第1の導電体82および第2の導電体83との間には起電力は発生しない。バッテリーからバッテリー液12が漏れた場合には、被覆層84がバッテリー液12に反応することによって、第1の導電体82と第2の導電体83とがバッテリー液12を介して電気的に導通し、第1の導電体82と第2の導電体83との間にイオン化傾向の差から起電力が生ずる。これによって、前記形態例のように電源を備えなくても、バッテリーからの液漏れを素早く検知することができる。

(形態例7)

第10図は、本発明の酸性液漏れセンサであるバッテリー液漏れセンサの他の例を示す側面図である。このバッテリー液漏れセンサ90は、シート状のベース部材91と、その上に形成され、バッテリー液（酸性液）を透過できる第1の導電体層92と、第1の導電層に使用される導電性材料とイオン化傾向の異なる導電性材料からなる第2の導電体層93と、第1の導電体層92と第2の導電体層93との間に挟まれて、これらの間を電気的に絶縁もしくは高抵抗の状態に接着する接着層94と、第1の導電体層92の表面を覆う被覆層95と、第1の導電体層92および第2の導電体層93にリード線接続される報知器30とを有して概略構成されるものである。

第1の導電体層92は、銅、アルミニウム、鉄等の金属などの導電性材料からなる導電体シートからなるものであり、第2の導電体層93は第1の導電体層92を使う導電性材料とイオン化傾向の異なる導電性材料である。

第1の導電体層92を形成する導電体シートとしては、バッテリー液を透過できるように、第3図に示したような多数のパンチング孔45が

形成されたものや、第4図に示したようなメッシュ状のもの、あるいは多孔質の金属を用いることができる。

接着層94は、バッテリー液（酸性液）に反応して電気絶縁性が低下する電気絶縁材からなる電気絶縁性接着剤、もしくは電気絶縁材を成形5した接着剤シートからなる。

この接着層94は、通常の状態では第1の導電体層92および第2の導電体層93を接着しているが、電気的には分離しており、バッテリーからバッテリー液12が漏れた場合には、バッテリー液12に反応して抵抗体となることにより、第1の導電体層92と第2の導電体層93と10を接着層94の抵抗を介して電気的に導通状態にするものである。ここで、バッテリー液12に反応して接着層94が溶解することにより、第1の導電体層92と第2の導電体層93とが短絡する危険性がある場合には、電気絶縁材料からなる小球などを接着層94に混ぜ合わせてもよい。また、接着層94は先に詳述したような材料からなってもよ15い。なお、被覆層95はバッテリー液12に反応して溶解するものであることが好ましい。

第1の導電体層92と第2の導電体層93とは、印刷などによって形成される。この場合には、カルシウム、カリウム、亜鉛、銅、鉄、アルミニウム、錫、ニッケル、マグネシウムから選ばれた金属材料の粉末を20バインダーとなる樹脂に混練して、あらかじめペースト状の印刷材料を作っておき、これを用いてスクリーン印刷などの方法によって、ベース部材91上に第1の導電体層92と第2の導電体層93とを形成することができる。

また、亜鉛、銅、鉄、アルミニウム、錫、ニッケル、マグネシウムから選ばれた同一の金属材料をメッキとエッチングなどの方法によって、25

ベース部材 9 1 上に第 1 の導電体層 9 2 と第 2 の導電体層 9 3 を形成し、そのいずれか一方の前記金属材料の上に、前述の印刷材料、つまり、カルシウム、カリウム、亜鉛、銅、鉄、アルミニウム、錫、ニッケル、マグネシウムから選ばれ、かつ前記金属材料とは異なる金属材料の粉末を 5 バインダーとなる樹脂に混練した印刷材料を印刷することにより、異種金属材料からなる導電体層を形成することができる。

このバッテリー液漏れセンサの動作については、前述と同様であるので説明を省略する。

なお、第 1 の導電体 8 2 又は 9 2 、第 2 の導電体 8 3 又は 9 3 は、第 10 5 図と第 6 図とに示したようなくし型の導電体又は導電体層であってもよい。

本発明の酸性液漏れセンサは、これら形態例のものに限定はされない。例えば、バッテリーの液漏れを検知するセンサ以外に、酸性液が充填されたデバイスからの液漏れを検知するセンサとして応用することができる。 15

また、本発明の酸性液漏れセンサにおける報知手段は、図示例の報知器 3 0 に限定はされず、前記第 1 の導電体と第 2 の導電体とがバッテリー液 1 2 を介して電気的に導通した際に、外部に液漏れを報知することができるものであれば、発光ダイオードの代わりに電球、ブザー、サイレン等を組み込んだ報知器や無線報知器など、どのようなものであっても構わない。 20

## 実施例

以下、本発明について、実施例を示して詳しく説明する。

25 [実施例 1 ]

## (塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた2リットルの丸底4つ口フラスコにイソプロピルアルコール1120g、スチレン96g、メタクリル酸n-ブチル144g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル5240gを仕込み、80°Cに加熱した。その後30分ごとにABN-E(日本ヒドラジン工業(株)製アゾ化合物)1gを合計5回加え、その後4時間に渡ってフラスコ内の温度を80°Cに保った後常温まで冷却して反応を終了した。

## (電気絶縁塗料の調製)

10 得られた高分子化合物の溶液99重量部に、MA-100(三菱化学(株)製カーボンブラック)1重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁塗料を得た。得られた高分子化合物のガラス転移温度は37°Cであり、高分子化合物を構成するモノマー成分の50重量%は塩基性の官能基を有するモノマーであった。

## 15 [実施例2]

## (塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた2リットルの丸底4つ口フラスコにイソプロピルアルコール1120g、スチレン240g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル240gを仕込み、80°Cに加熱した。その後30分ごとにABN-E(日本ヒドラジン工業(株)製アゾ化合物)1gを合計5回加え、その後4時間に渡ってフラスコ内の温度を80°Cに保った後常温まで冷却して反応を終了した。

## (電気絶縁塗料の調製)

実施例1と同様にして黒色の電気絶縁塗料を得た。

25 得られた高分子化合物のガラス転移温度は63°Cであり、高分子化合

物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーであった。

[実施例 3]

(塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた 2 リットルの丸底 4  
つ口フラスコにイソプロピルアルコール 1120 g、アクリル酸ブチル  
240 g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル 240 g を仕込み、80  
°C に加熱した。その後 30 分ごとに ABN-E (日本ヒドラジン工業 (株)  
製アゾ化合物) 1 g を合計 5 回加え、その後 4 時間に渡ってフラス  
コ内の温度を 80 °C に保った後常温まで冷却して反応を終了した。  
10

(電気絶縁塗料の調製)

実施例 1 と同様にして黒色の電気絶縁塗料を得た。

得られた高分子化合物のガラス転移温度は -17 °C であり、高分子化  
合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモ  
ノマーであった。  
15

[実施例 4]

(塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた 2 リットルの丸底 4  
つ口フラスコにイソプロピルアルコール 1120 g、スチレン 144 g  
20 、メタクリル酸ジメチルアミノエチル 336 g を仕込み、80 °C に加熱  
した。その後 30 分ごとに ABN-E (日本ヒドラジン工業 (株) 製ア  
ゾ化合物) 1 g を合計 5 回加え、その後 4 時間に渡ってフラスコ内の温  
度を 80 °C に保った後常温まで冷却して反応を終了した。

(電気絶縁塗料の調製)

実施例 1 と同様にして黒色の電気絶縁塗料を得た。  
25

得られた高分子化合物のガラス転移温度は 46 °C であり、高分子化合物を構成するモノマー成分の 70 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーであった。

[実施例 5]

5 (電気絶縁塗料の調製)

実施例 2 で得た塩基性の官能基を有する高分子化合物の溶液 75 重量部に、MA-100 (三菱化学 (株) 製カーボンブラック) 2 重量部および NS #600 (日東粉化工業 (株) 製炭酸カルシウム粉末、平均粒子径 1.48 マイクロメートル) 22 重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁塗料を得た。得られた高分子化合物のガラス転移温度は 63 °C であり、高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーであった。また、体质顔料として炭酸カルシウムを電気絶縁塗料中に 50 重量% 含有していた。

[実施例 6]

15 (電気絶縁塗料の調製)

実施例 2 で得た塩基性の官能基を有する高分子化合物 97 重量部に、MA-100 (三菱化学 (株) 製カーボンブラック) 1 重量部および NS #600 (日東粉化工業 (株) 製炭酸カルシウム粉末、平均粒子径 1.48 マイクロメートル) 3 重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁塗料を得た。得られた高分子化合物のガラス転移温度は 63 °C であり、高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーであった。また、体质顔料として炭酸カルシウムを電気絶縁塗料中に 7 重量% 含有していた。

[実施例 7]

25 (電気絶縁塗料の調製)

実施例 2 で得た塩基性の官能基を有する高分子化合物の溶液 6.5 重量部に、MA-100（三菱化学（株）製カーボンブラック）2 重量部および NS # 600（日東粉化工業（株）製炭酸カルシウム粉末、平均粒子径 1.48 マイクロメートル）3.3 重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁塗料を得た。得られた高分子化合物のガラス転移温度は 63 °C であり、高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量 % は塩基性の官能基を有するモノマーであった。また、体质顔料として炭酸カルシウムを電気絶縁塗料中に 6.3 重量 % 含有していた。

#### [比較例 1]

##### (塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた 2 リットルの丸底 4 つ口フラスコにイソプロピルアルコール 1120 g、スチレン 456 g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル 24 g を仕込み、80 °C に加熱した。その後 30 分ごとに ABN-E（日本ヒドラン工業（株）製アゾ化合物）1 g を合計 5 回加え、その後 4 時間に渡ってフラスコ内の温度を 80 °C に保った後常温まで冷却して反応を終了した。

##### (電気絶縁塗料の調製)

実施例 1 と同様にして黒色の電気絶縁塗料を得た。

得られた高分子化合物のガラス転移温度は 101 °C であり、高分子化合物を構成するモノマー成分の 5 重量 % は塩基性の官能基を有するモノマーであった。

#### [比較例 2]

##### (塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた 2 リットルの丸底 4 つ口フラスコにイソプロピルアルコール 1120 g、スチレン 288 g

、メタクリル酸n-ブチル168g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル24gを仕込み、80°Cに加熱した。その後30分ごとにABN-E(日本ヒドラジン工業(株)製アゾ化合物)1gを合計5回加え、その後4時間に渡ってフラスコ内の温度を80°Cに保った後常温まで冷却して反応を終了した。

(電気絶縁塗料の調製)

実施例1と同様にして黒色の電気絶縁塗料を得た。

得られた高分子化合物のガラス転移温度は71°Cであり、高分子化合物を構成するモノマー成分の5重量%は塩基性の官能基を有するモノマーであった。

[塗膜評価方法]

(イ) 塗装処理と塗装乾燥

銅電極およびポリエチレンテレフタレート樹脂製フィルムに、イソプロピルアルコールで20°CにおけるフォードカップNo.4での粘度が10秒になるように稀釀された実施例1～7および比較例1～2の電気絶縁塗料をエアースプレー塗装により均一に塗装した。

スプレー終了後、2日間常温放置した後に各種試験を行った。試験結果は表1である。

(ロ) 塗膜試験項目と評価方法

- ①密着性：塗膜を1mm×1mm×100個の基盤目にカットし、セロハンテープ剥離試験後の残存基盤目数から評価した。
- ②耐水性試験：25°Cの純水1ミリリットルを塗面にスポットし、5分後拭取り、塗膜を1mm×1mm×100個の基盤目にカットし、セロハンテープ剥離試験後の残存基盤目数から評価した。
- ③酸溶解性：10重量%の希硫酸水溶液1ミリリットルを塗面にスポット

トし、塗膜の溶解状態を相対的に評価した。

④耐アルカリ性：1 N の水酸化カリウム水溶液 1 ミリリットルを塗面にスポットし、5 分後に拭取り、塗膜を 1 mm × 1 mm × 100 個の基盤目にカットし、セロハンテープ剥離試験後の残存基盤目数から評価した  
5。

⑤塗膜硬度：常温での塗膜硬度を評価した。

#### (ハ) 試験評価判定基準

○：良好、

△：やや劣るが使用可能範囲、

10 ×：不良

[表 1]

	実施例							比較例	
	1	2	3	4	5	6	7	1	2
密着性 銅電極	○	○	○	○	○	○	○	△	○
密着性 PETフィルム	○	○	○	○	○	○	○	△	○
耐水性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
酸溶解性	△	△	○	○	○	△	○	×	×
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塗膜硬度	○	○	×	○	○	○	△	○	○

#### [実施例 8]

(塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた 2 リットルの丸底 4  
つ口フラスコにイソプロピルアルコール 1120 g、アクリル酸ブチル  
240 g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル 240 g を仕込み、80  
25 °C に加熱した。その後 30 分ごとに A B N - E (日本ヒドラジン工業 (

株) 製アゾ化合物) 1 g を合計 5 回加え、その後 4 時間に渡ってフラスコ内の温度を 80 °C に保った後常温まで冷却して反応を終了した。

(電気絶縁接着剤の調製)

得られた塩基性の官能基を有する高分子化合物の溶液 9 9 重量部に、  
5 MA - 100 (三菱化学 (株) 製カーボンブラック) 1 重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁接着剤を得た。得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーである。

[実施例 9]

10 (塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた 2 リットルの丸底 4 つ口フラスコにイソプロピルアルコール 1120 g 、メタクリル酸 n - ブチル 240 g 、メタクリル酸ジメチルアミノエチル 240 g を仕込み、80 °C に加熱した。その後 30 分ごとに A B N - E (日本ヒドラン工業 (株) 製アゾ化合物) 1 g を合計 5 回加え、その後 4 時間に渡ってフラスコ内の温度を 80 °C に保った後常温まで冷却して反応を終了した。

(電気絶縁接着剤の調製)

実施例 8 と同様にして黒色の接着剤を得た。

20 得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーである。

[実施例 10]

(塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた 2 リットルの丸底 4 つ口フラスコにイソプロピルアルコール 1120 g 、アクリル酸ブチル

120 g、アクリル酸2-ヒドロキシエチル120 g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル240 gを仕込み、80°Cに加熱した。その後30分ごとにABN-E（日本ヒドラジン工業（株）製アゾ化合物）1 gを合計5回加え、その後4時間に渡ってフラスコ内の温度を80°Cに保つた後常温まで冷却して反応を終了した。

(電気絶縁接着剤の調製)

実施例8と同様にして黒色の接着剤を得た。

得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の50重量%は塩基性の官能基を有するモノマーである。

[実施例11]

(塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた2リットルの丸底4つ口フラスコにイソプロピルアルコール1120 g、アクリル酸n-ブチル120 g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル360 gを仕込み、80°Cに加熱した。その後30分ごとにABN-E（日本ヒドラジン工業（株）製アゾ化合物）1 gを合計5回加え、その後4時間に渡ってフラスコ内の温度を80°Cに保った後常温まで冷却して反応を終了した。

(電気絶縁接着剤の調製)

実施例8と同様にして黒色の接着剤を得た。

得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の75重量%は塩基性の官能基を有するモノマーである。

[実施例12]

(電気絶縁接着剤の調製)

実施例8で得た塩基性の官能基を有する高分子化合物の溶液76重量部に、MA-100（三菱化学（株）製カーボンブラック）1重量部お

および N S # 6 0 0 (日東粉化工業(株) 製炭酸カルシウム粉末、平均粒子径 1.48 マイクロメートル) 23 重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁接着剤を得た。得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーである。  
5 また、体质顔料として炭酸カルシウムを電気絶縁接着剤中に 50 重量% 含有していた。

#### [実施例 13]

##### (電気絶縁接着剤の調製)

実施例 8 で得た塩基性の官能基を有する高分子化合物の溶液 96 重量部に、MA-100 (三菱化学(株) 製カーボンブラック) 1 重量部および N S # 6 0 0 (日東粉化工業(株) 製炭酸カルシウム粉末、平均粒子径 1.48 マイクロメートル) 3 重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁接着剤を得た。得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーである。  
10 また、体质顔料として炭酸カルシウムを電気絶縁接着剤中に 7 重量% 含有していた。

#### [実施例 14]

##### (電気絶縁接着剤の調製)

実施例 8 で得た塩基性の官能基を有する高分子化合物の溶液 65 重量部に、MA-100 (三菱化学(株) 製カーボンブラック) 1 重量部および N S # 6 0 0 (日東粉化工業(株) 製炭酸カルシウム粉末、平均粒子径 1.48 マイクロメートル) 34 重量部をペイントシェーカーを用いて分散し、黒色の電気絶縁接着剤を得た。得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の 50 重量% は塩基性の官能基を有するモノマーである。  
20 また、体质顔料として炭酸カルシウムを電気絶縁接着剤中に 63

重量%含有していた。

[比較例 3]

(塩基性の官能基を有する高分子化合物の合成)

窒素導入管、温度計、冷却管、攪拌装置を備えた2リットルの丸底4

5 つ口フラスコにイソプロピルアルコール1120g、アクリル酸n-ブチル456g、メタクリル酸ジメチルアミノエチル24gを仕込み、80°Cに加熱した。その後30分ごとにABN-E(日本ヒドラジン工業(株)製アゾ化合物)1gを合計5回加え、その後4時間に渡ってフラスコ内の温度を80°Cに保った後常温まで冷却して反応を終了した。

10 (電気絶縁接着剤の調製)

実施例8と同様にして黒色の接着剤を得た。

得られた高分子化合物を構成するモノマー成分の5重量%は塩基性の官能基を有するモノマーである。

[接着剤評価方法]

15 (イ) 評価用試験板の作成方法

直径3ミリメートルの穴を10ミリメートル間隔で空けた、厚さ0.3ミリメートル、一辺の長さが100ミリメートルである正方形の穴明き銅板に、実施例8～14および比較例3で調製した電気絶縁接着剤をエアースプレーを用いて均一に塗布し、60°Cの循環型乾燥炉で5分間20 乾燥を行った後、接着剤が塗布された穴明き銅板同士を貼り合わせて評価用の試験板を作成した。

(ロ) 接着剤試験項目と評価方法

- ①接着強度：常温における試験板の接着強度を相対的に評価した。
- ②耐水性：25°Cの水中に試験板を2時間浸漬し、接着層の軟化、接着强度の低下を相対的に評価した。

③耐アルカリ性：1 Nの水酸化カリウム水溶液中に試験板を2時間浸漬し、接着層の軟化、接着強度の低下を相対的に評価した。

④酸溶解性：10重量%の希硫酸水溶液中に試験板を2時間浸漬し、接着層の溶解性を相対的に評価した。

5 ⑤水中絶縁性：試験板に50グラム／平方センチメートルの荷重をかけた状態で水中に2時間浸漬した時の2電極間の絶縁性を相対的に評価した。

10 ⑥アルカリ絶縁性：試験板に50グラム／平方センチメートルの荷重をかけた状態で0.1Nの水酸化カリウム水溶液中に試験板を2時間浸漬した時の2電極間の絶縁性を相対的に評価した。

⑦酸通電性：試験板に50グラム／平方センチメートルの荷重をかけた状態で10重量%の希硫酸中に2時間浸漬した時の2電極間の通電性を相対的に評価した。

#### (ハ) 試験評価判定基準

15 ○：良好、

△：やや劣るが使用可能範囲、

×：不良

[表2]

	実施例							比較例
	8	9	10	11	12	13	14	
接着強度	○	△	○	○	○	○	×	○
耐水性	○	△	△	△	○	○	×	○
耐アルカリ性	○	△	△	△	○	○	×	○
酸溶解性	△～○	△	○	○	○	△～○	○	×
水中絶縁性	○	○	△	○	○	○	○	○
アルカリ絶縁性	○	○	△	○	○	○	○	○
酸通電性	△～○	△	○	○	○	△～○	○	×

## 産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明は、電気通信用の無停電電源装置などに用いられている鉛蓄電池などにおけるバッテリー液の液漏れを検出するのに適している。また、他の酸性液の漏れも検出することができる。

5

10

15

20

25

## 請求の範囲

1. 第1の導電体と、第2の導電体と、これら第1の導電体と第2の導電体との間を電気的に絶縁状態にする電気絶縁材とを有する酸性液漏れセンサにおいて、

前記電気絶縁材が、塩基性の官能基を有する高分子化合物を含有し、酸性液に反応して電気絶縁性が低下するものであることを特徴とする酸性液漏れセンサ。

2. 請求項1において、

前記高分子化合物は、40°C以上のガラス転移温度T<sub>g</sub>を有することを特徴とする酸性液漏れセンサ。

3. 請求項1又は請求項2において、

前記高分子化合物は、塩基性の官能基を有するモノマー成分と、該モノマー成分と共に重合可能なモノマー成分とをラジカル重合させて得られるものであることを特徴とする酸性液漏れセンサ。

4. 請求項3において、

塩基性の官能基を有する前記モノマー成分は、前記高分子化合物を構成するすべてのラジカル重合性モノマーの内、10%以上含有されていることを特徴とする酸性液漏れセンサ。

5. 請求項1ないし請求項4のいずれかにおいて、

前記電気絶縁材は、体质顔料を10%以上含有することを特徴とする酸性液漏れセンサ。

6. 請求項5において、

前記体质顔料は、金属炭酸塩を含有することを特徴とする酸性液漏れセンサ。

7. 請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかにおいて、

前記第 2 の導電体は、前記第 1 の導電体を構成する物質が有するイオン化傾向とは異なった値のイオン化傾向の物質から構成され、

前記電気絶縁材の電気絶縁性が低下するとき、前記第 1 の導電体と第 5 2 の導電体の間に発生する起電力を検出することを特徴とする酸性液漏れセンサ。

8. 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかにおいて、

前記第 1 の導電体は、共通の電極部材とこの電極部材から延びる複数の細電極部材とからなる第 1 のくし型電極であり、

10 前記第 2 の導電体は、共通の電極部材とこの電極部材から前記第 1 のくし型電極の前記細電極部材間に延びる複数の細電極部材とからなる第 2 のくし型電極であることを特徴とする酸性液漏れセンサ。

9. 請求項 8 において、

前記第 1 のくし型電極と前記第 2 のくし型電極とは、0.5 mm 以上 15 で、8 mm 以下の間隔で離れていることを特徴とする酸性液漏れセンサ。

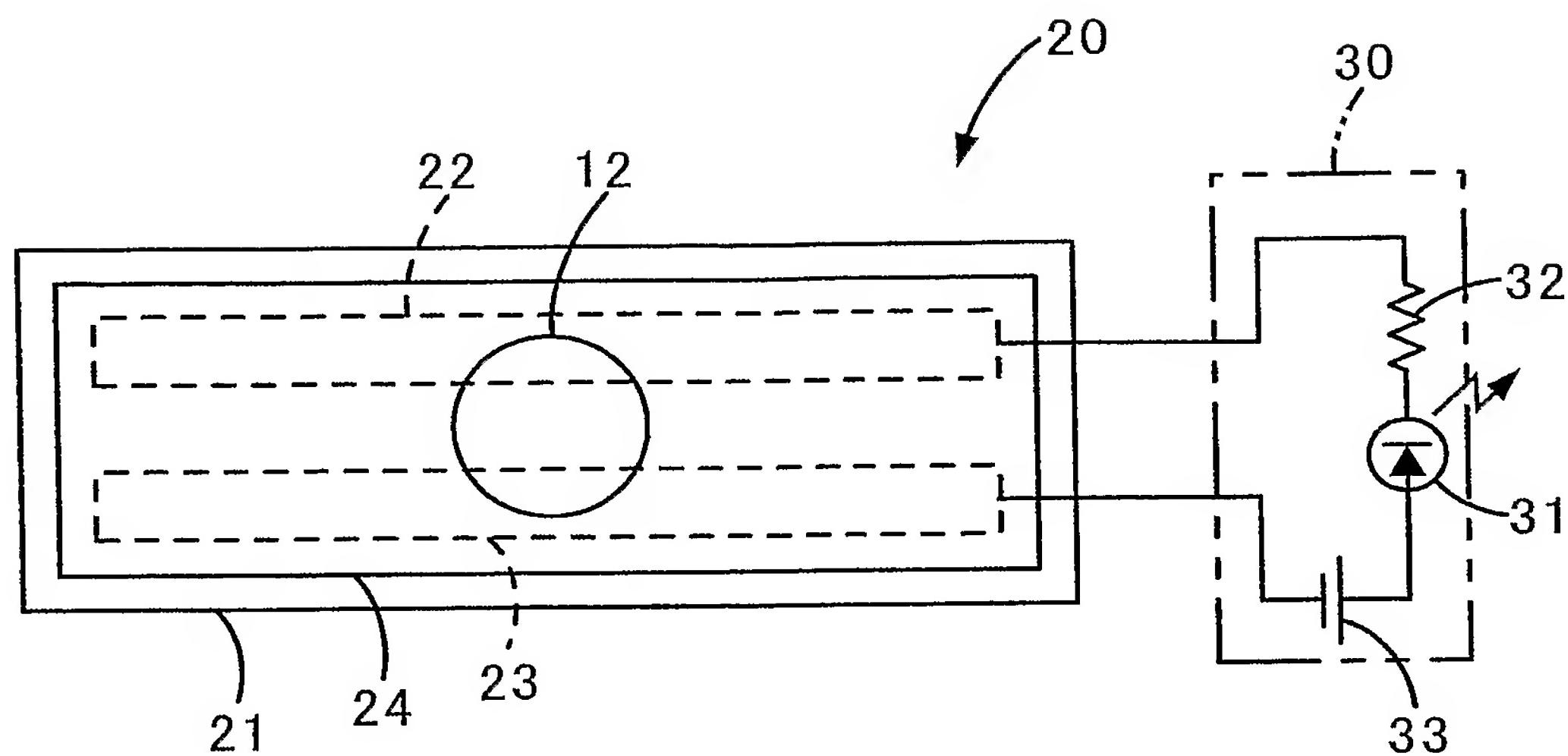
10. 請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかにおいて、

前記第 1 、第 2 の導電体は、亜鉛、銅、鉄、アルミニウム、錫、ニッケル、マグネシウムから選ばれた金属材料、又は該金属材料の粉末をバインダーとなる樹脂で混練した印刷材料からなることを特徴とする酸性液漏れセンサ。

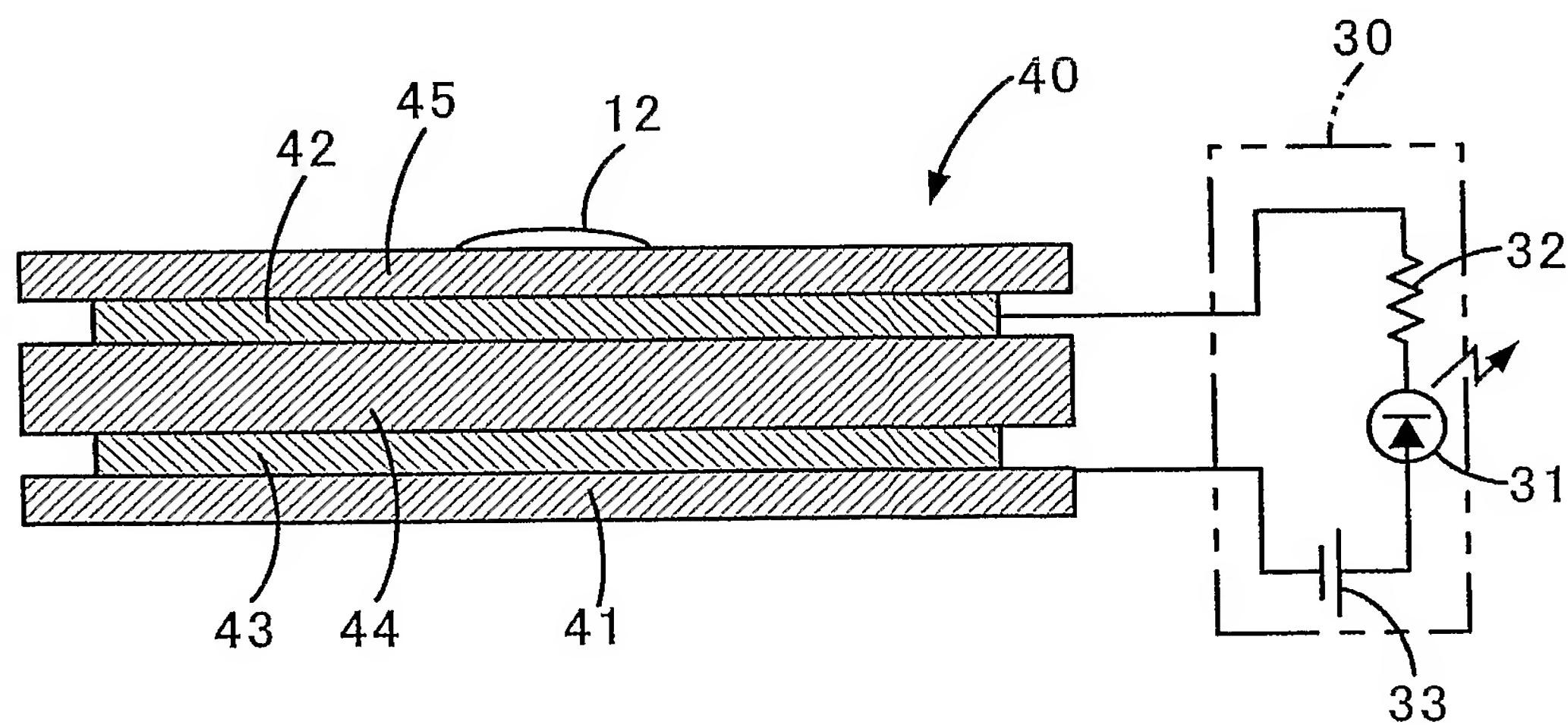
11. 請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかにおいて、

前記第 1 の導電体と前記第 2 の導電体との間の電気的な導通又は前記起電力によって作動する報知手段を備えることを特徴とする酸性液漏れ 25 センサ。

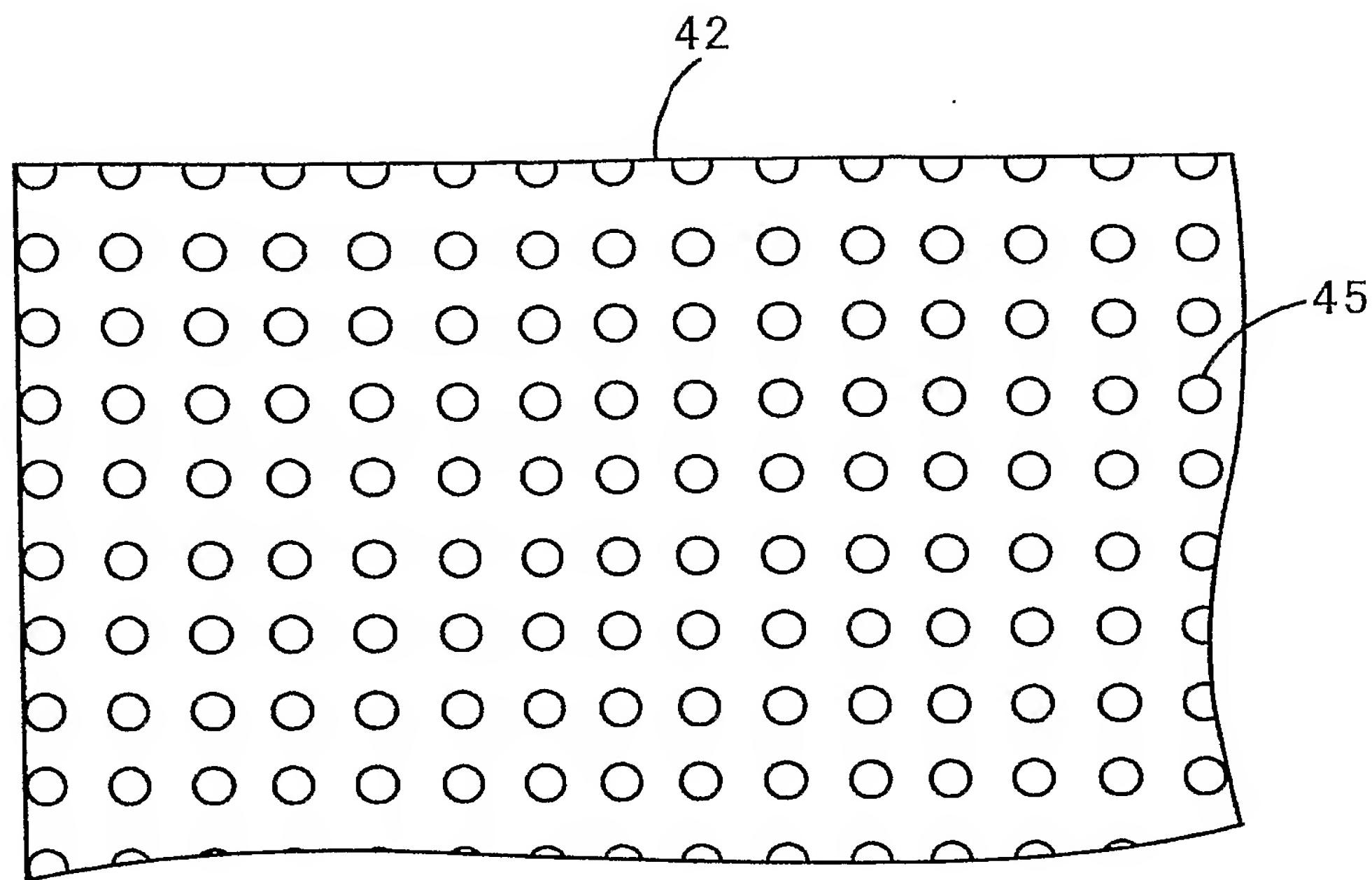
第1図



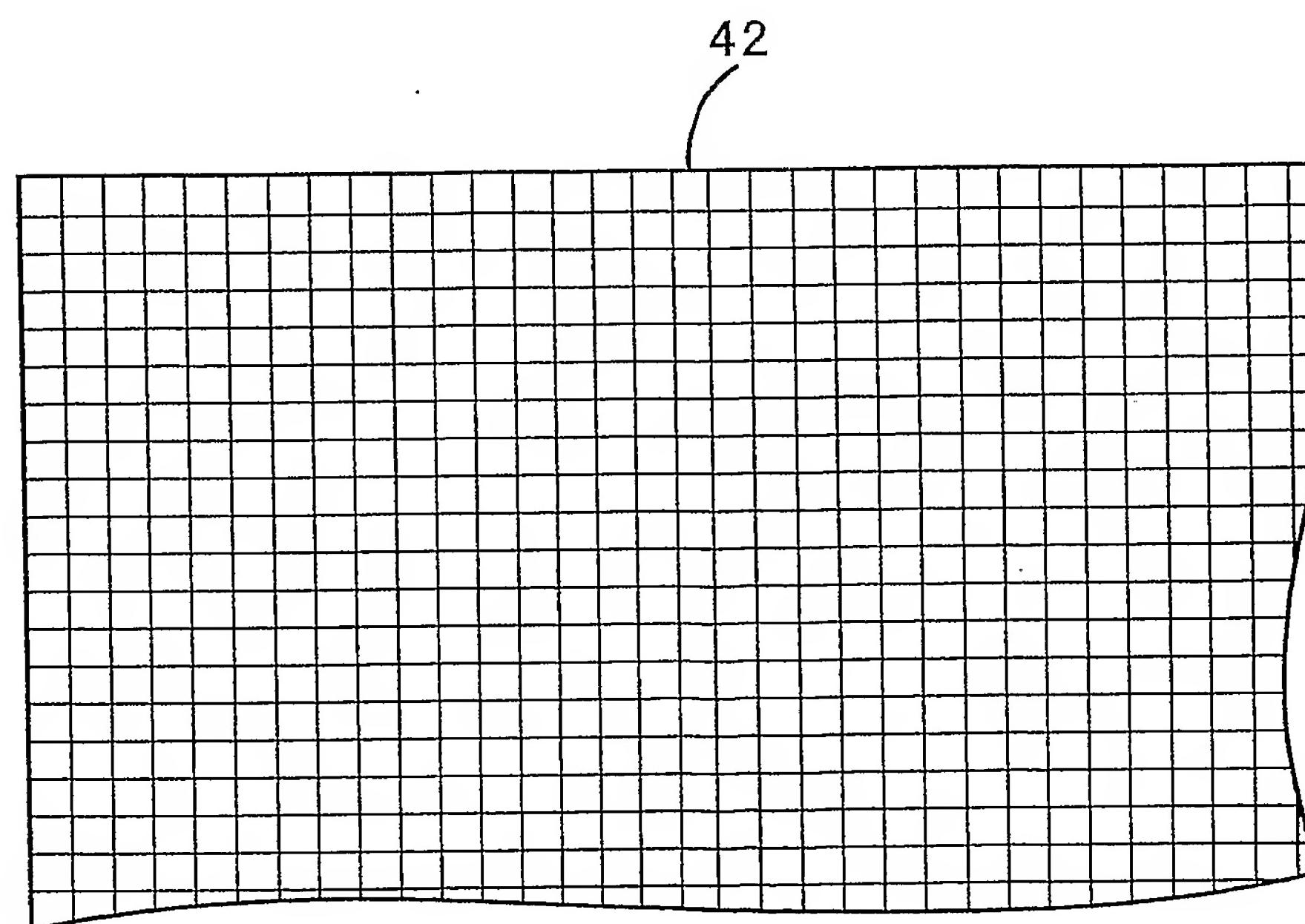
第2図



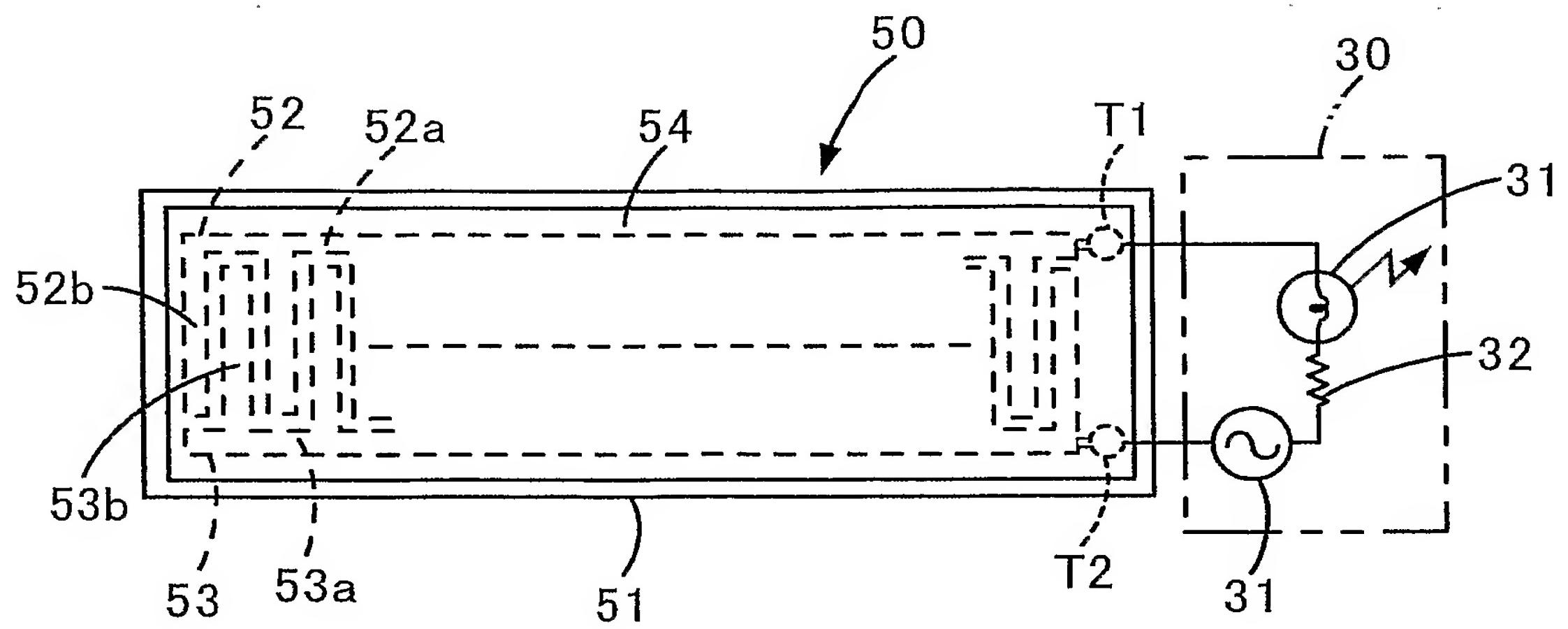
第3図



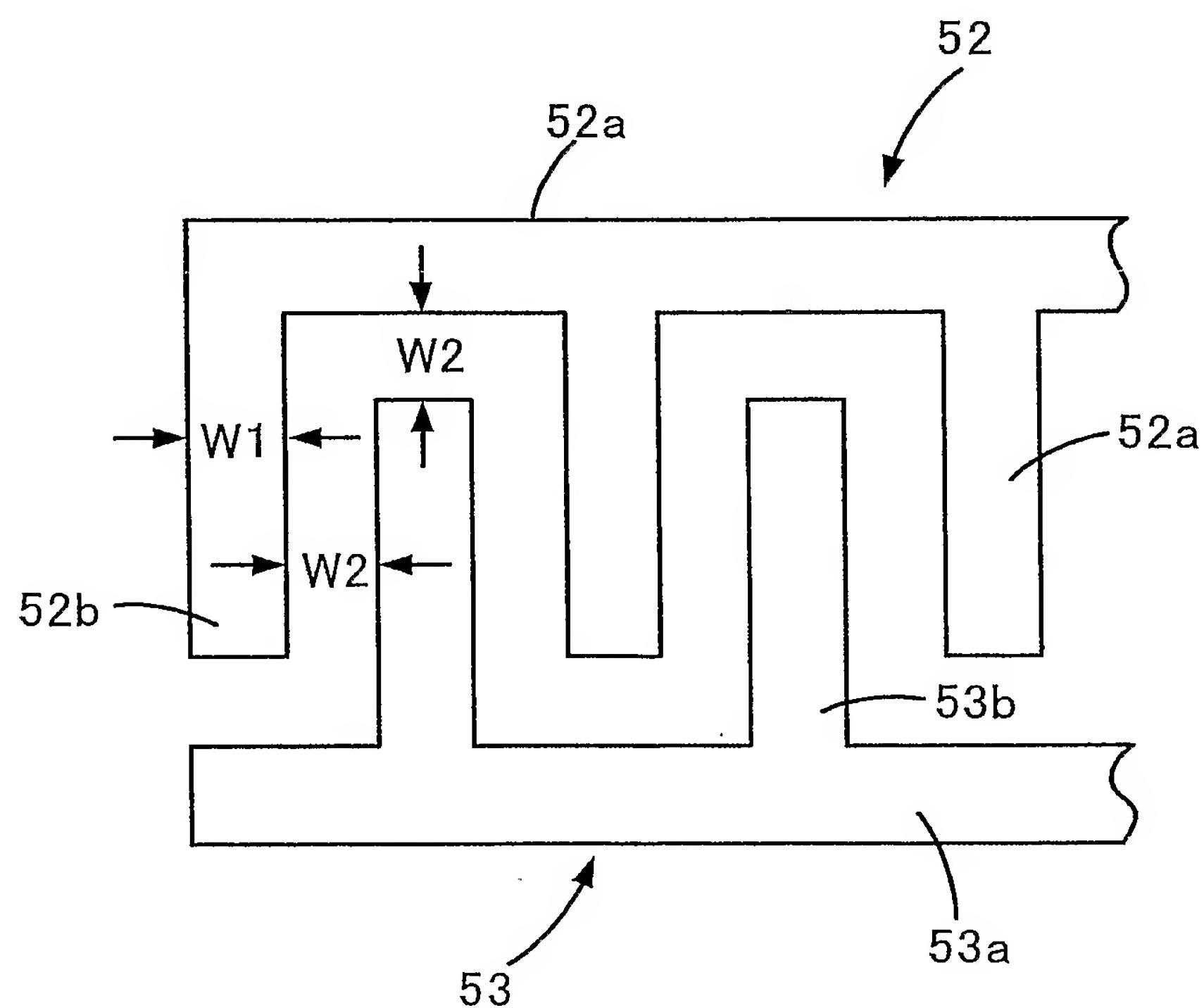
第4図



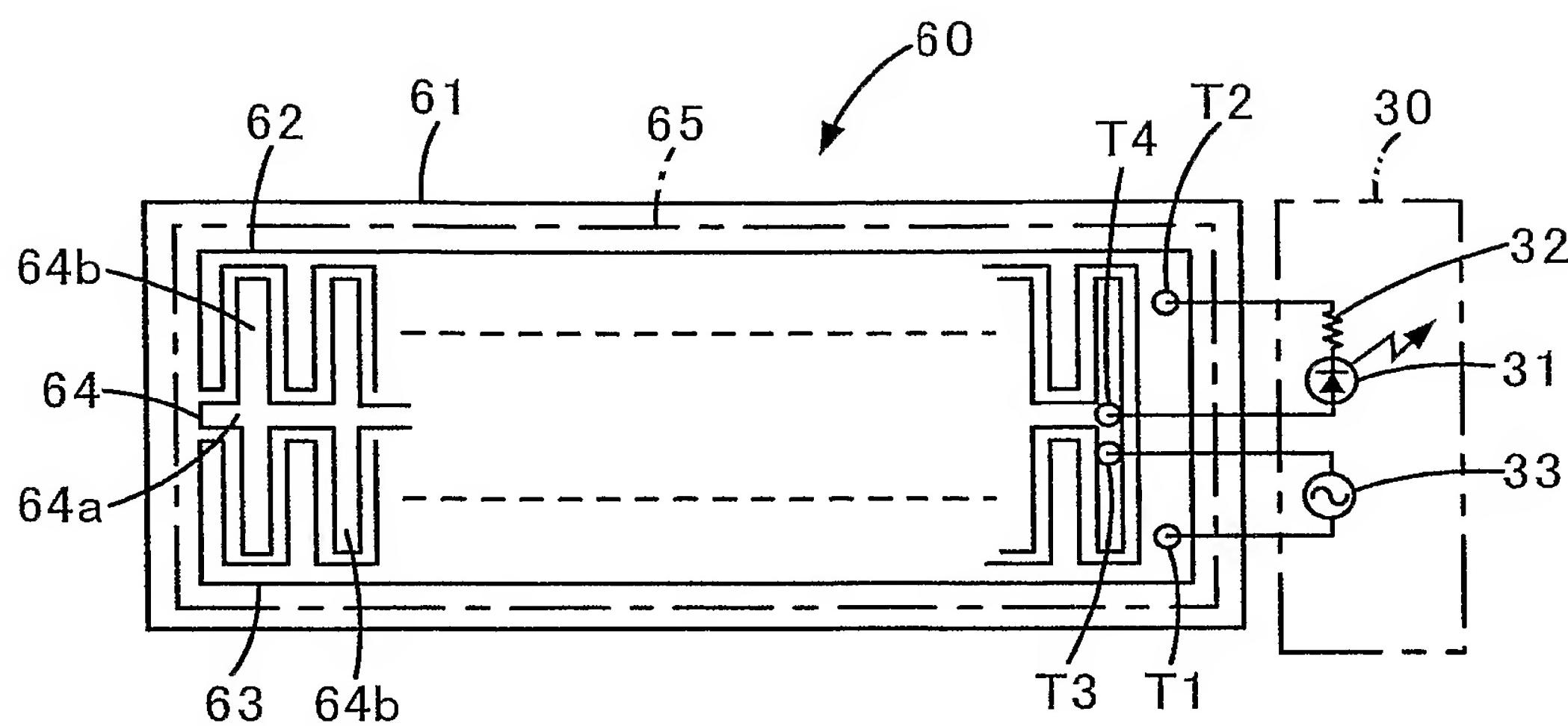
第5図



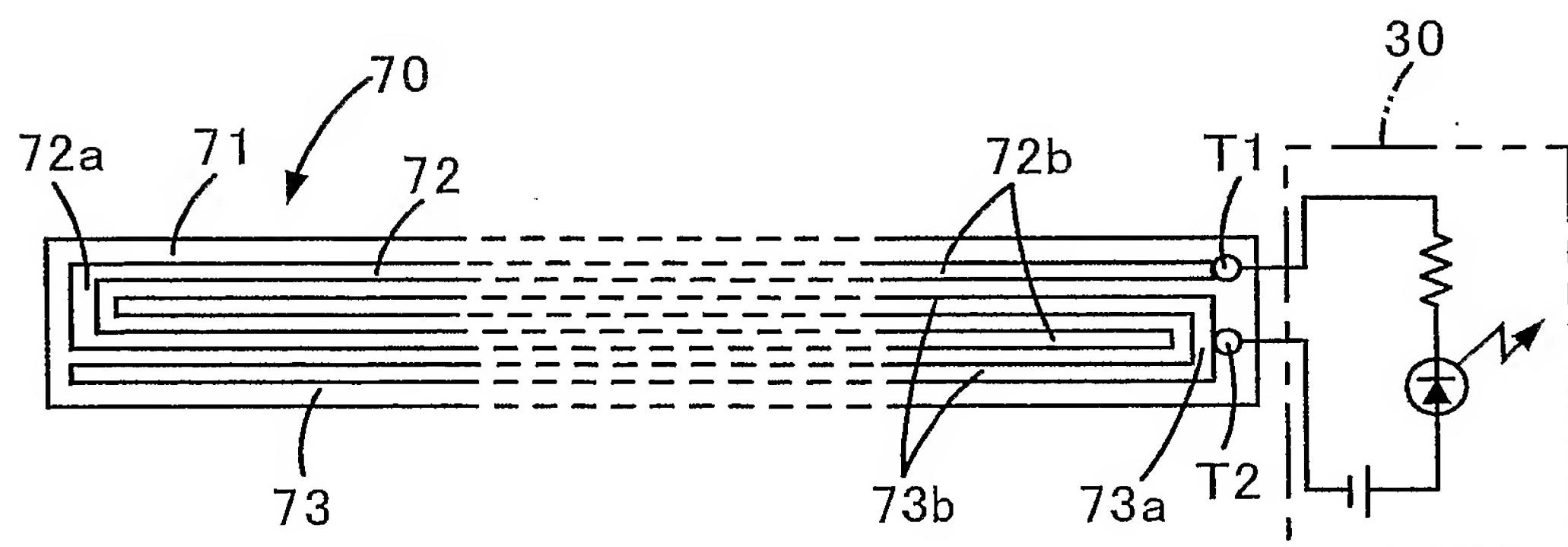
第6図



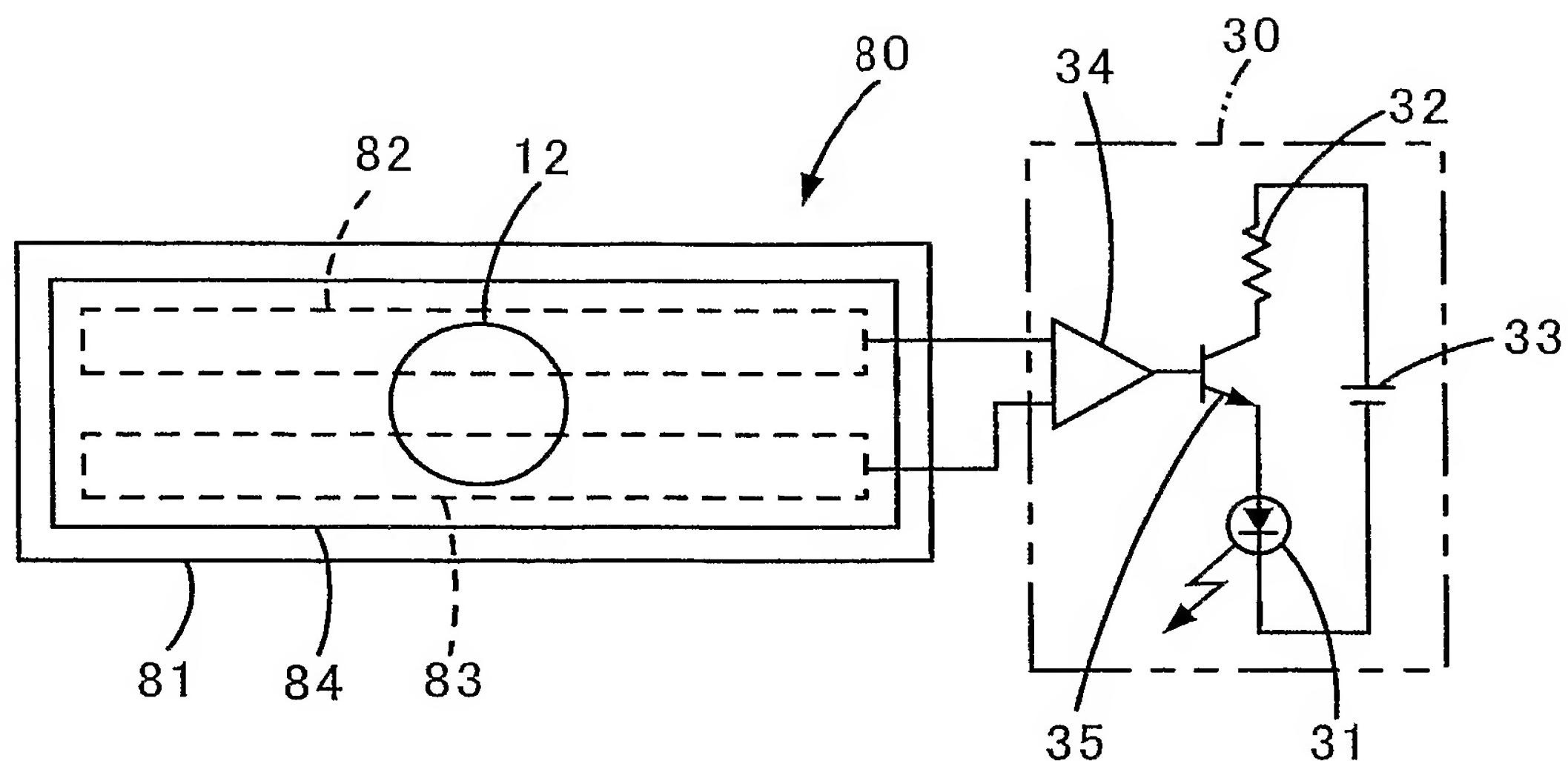
第7図



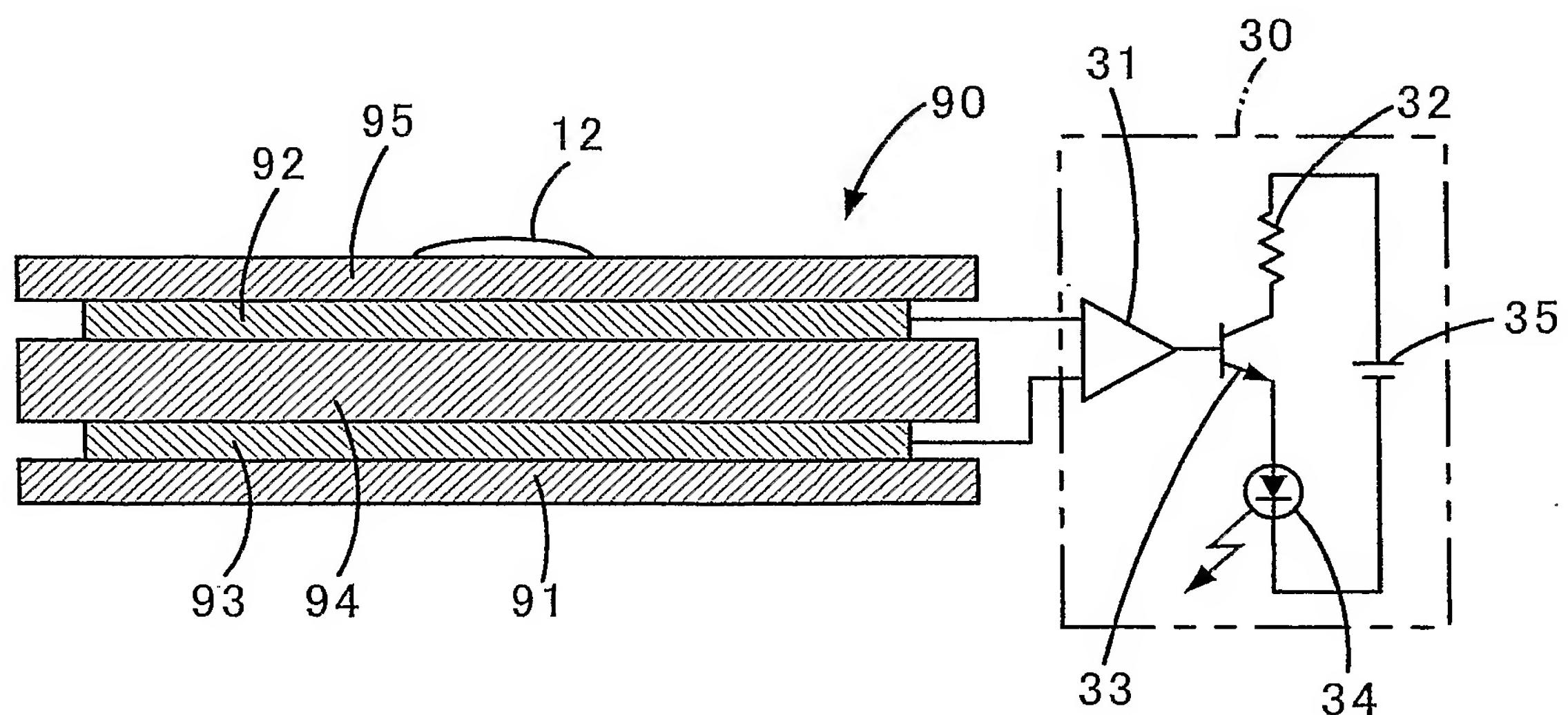
第8図



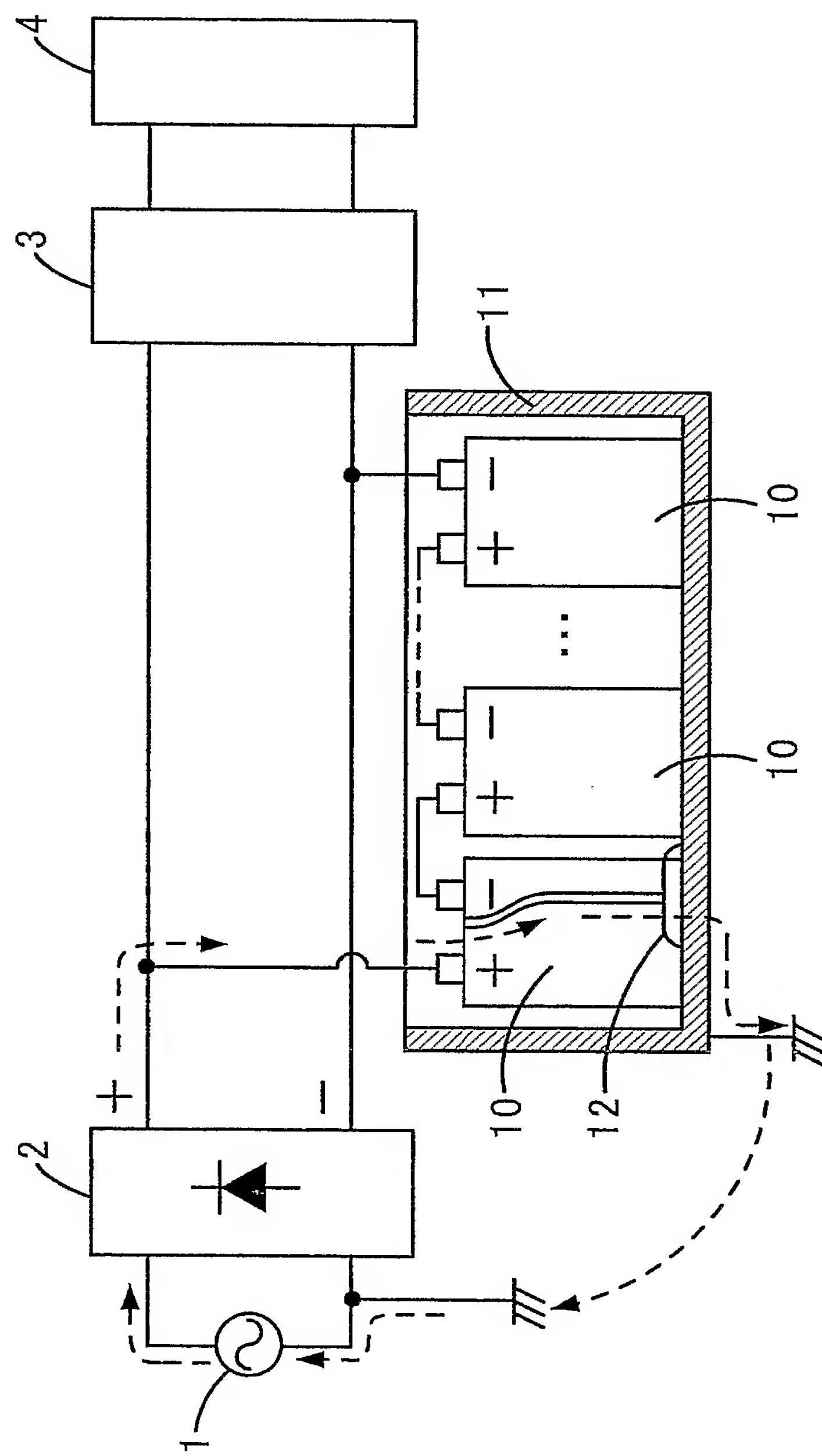
第9図



第10図



第11図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002316

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01N27/12, G01N27/416, G01N27/04, G01M3/16, H01M10/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01N27/00-27/49, G01M3/16, H01M10/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST FILE (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-277435 A (Sony Corp.), 25 September, 2002 (25.09.02), Claims; Par. Nos. [0007] to [0008], [0013] to [0017] (Family: none)	1,2,7,11
X	JP 6-300724 A (Nippondenso Co., Ltd.), 28 October, 1994 (28.10.94), Claims; Par. Nos. [0018] to [0019], [0024]; Fig. 5	1,2,11
Y	Claims; Par. Nos. [0018] to [0019], [0024]; Fig. 5	7-10
A	Full text; all drawings (Family: none)	3-6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 April, 2004 (20.04.04)Date of mailing of the international search report  
11 May, 2004 (11.05.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002316

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-160319 A (Hughes Aircraft Co.), 07 June, 1994 (07.06.94), Claims; Par. Nos. [0021] to [0027]; Figs. 1 to 8	1,2,11
Y	Claims; Par. Nos. [0021] to [0027]; Figs. 1 to 8	7-10
A	Full text; all drawings & DE 69326726 D & EP 584557 A1 & US 5331287 A1 & DE 6932726 T	3-6
Y	JP 2001-296201 A (Tokin Corp.), 26 October, 2001 (26.10.01), Full text; all drawings (Family: none)	7,10
Y	JP 60-66145 A (Omron Tateisi Electronics Co.), 16 April, 1985 (16.04.85), Fig. 1 & US 4649364 A1	8,9
E,X	JP 2004-93246 A (Origin Electric Co., Ltd., NTT Facilities, Inc.), 25 March, 2004 (25.03.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 G01N27/12、G01N27/416、G01N27/04、G01M3/16、  
H01M10/48

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 G01N27/00-27/49、G01M3/16、H01M10/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル(JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-277435 A(ソニー株式会社) 2002.09.25 特許請求の範囲、段落番号【0007】-【0008】、【00 13】-【0017】 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 11

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.04.2004

国際調査報告の発送日

11.5.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

黒田 浩一

2 J 9218

電話番号 03-3581-1101 内線 3251

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 6-300724 A(日本電装株式会社) 1994.10.28 特許請求の範囲、段落番号【0018】-【0019】、【0024】、第5図 特許請求の範囲、段落番号【0018】-【0019】、【0024】、第5図 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2, 11
Y	JP 6-160319 A(ヒューズ・エアクラフト・カンパニー) 1994.06.07 特許請求の範囲、段落番号【0021】-【0027】第1-8図 特許請求の範囲、段落番号【0021】-【0027】第1-8図 全文、全図 & DE 69326726 D & EP 584557 A1 & US 5331287 A1 & DE 6932726 T	7-10
A		3-6
Y	JP 2001-296201 A(株式会社トーキン) 2001.10.26 全文、全図 (ファミリーなし)	7、10
Y	JP 60-66145 A(立石電機株式会社) 1985.04.16 第1図 & US 4649364 A1	8、9
E, X	JP 2004-93246 A(オリジン電気株式会社、株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ)2004.03.25 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11